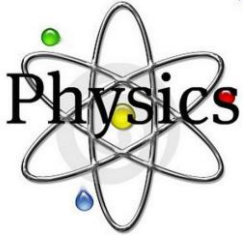


Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου



Επεξεργασία-Απαντήσεις
των δραστηριοτήτων και των ερωτημάτων
που περιέχονται των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 1

Μετρήσεις μήκους-Η μέση τιμή

Επεξεργασία-Απαντήσεις
των δραστηριοτήτων και των ερωτημάτων
που περιέχονται των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

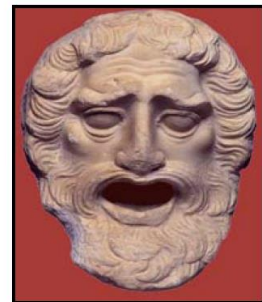
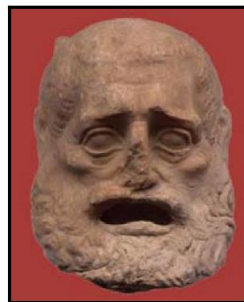
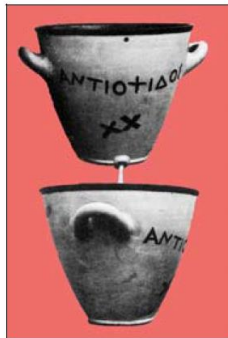
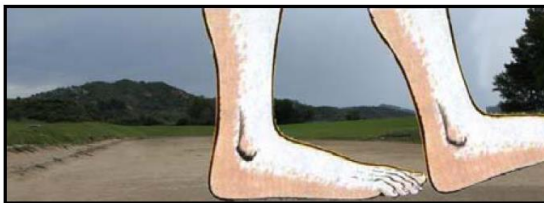
Φύλλο Εργασίας 1 Μετρήσεις Μήκους – Η Μέση Τιμή

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Όπως θα μάθεις αναλυτικότερα στη Β΄ και Γ΄ γυμνασίου:

Η μέτρηση είναι πρωταρχική και σημαντική διαδικασία για τη φυσική επιστήμη. Οι ποσότητες που μπορούν να μετρηθούν ονομάζονται "φυσικά μεγέθη". Η μέτρησή τους γίνεται με σύγκριση με ομοειδή μεγέθη, που τα ονομάζουμε μονάδες μέτρησης.

Με αφορμή τις πληροφορίες αυτές και τις παρακάτω εικόνες από την καθημερινή ζωή και τις δραστηριότητες των ανθρώπων στην αρχαία Ελλάδα, γράψε τι παρατηρείς σε αυτές και τι είναι δυνατόν να μετρηθεί: το μήκος, η μάζα και το βάρος, ο χρόνος, η χαρά, η λύπη, ο φόβος, ... ;



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- 1^η εικόνα:** Ένας άνθρωπος προσπαθεί να μετρήσει ένα μήκος. Για τη μέτρηση χρησιμοποιεί ως μονάδα το μήκος του πέλματός του.
- 2^η εικόνα:** Στην αγγειογραφία απεικονίζονται τρεις άνθρωποι οι οποίοι χρησιμοποιώντας ζυγό της εποχής τους προσπαθούν να ζυγίσουν την ποσότητα (μάζα) ενός υγρού ή ενός στερεού σώματος.
- 3^η εικόνα:** Για να μετρήσουν το χρόνο στην αρχαιότητα χρησιμοποιούσαν κλεψύδρες. Ένα είδος κλεψύδρας είναι και αυτό που απεικονίζεται στην εικόνα.

4^η εικόνα: Στην εικόνα παρουσιάζεται μία μάσκα που εκφράζει το συναίσθημα της χαράς.

5^η εικόνα: Στην εικόνα παρουσιάζεται μία μάσκα που εκφράζει το συναίσθημα της λύπης.

6^η εικόνα: Στην εικόνα παρουσιάζεται μία μάσκα που εκφράζει το συναίσθημα του φόβου.

Από τις εικόνες διαπιστώνεται ότι υπάρχουν μεγέθη όπως το μήκος, η μάζα και ο χρόνος τα οποία μπορούν να μετρηθούν με συγκεκριμένα όργανα και με συγκεκριμένες μονάδες μέτρησης. Αντίθετα τα συναισθήματα του ανθρώπου δεν μπορούν να μετρηθούν με αριθμούς και μονάδες.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, για τα φυσικά μεγέθη. Το μήκος είναι ένα από αυτά; Πώς γίνεται η μέτρηση του μήκους; Γράψε τις υποθέσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η μέτρηση είναι πρωταρχική και σημαντική διαδικασία για τη φυσική επιστήμη. Οι ποσότητες που μπορούν να μετρηθούν ονομάζονται **φυσικά μεγέθη**. Η μέτρησή τους γίνεται συγκρίνοντάς τα με ομοειδή μεγέθη, που τα ονομάζουμε **μονάδες μέτρησης**. **Το μήκος είναι ένα φυσικό μέγεθος.**

Για τη μέτρηση του μήκους χρησιμοποιούμε όργανα όπως είναι:

- το πτυσσόμενο μέτρο
- Η μετροταινία
- Το υποδεκάμετρο

Η μονάδα που χρησιμοποιούμε εξαρτάται από το μέγεθος του μήκους. Για τα μήκη που συναντάμε στην καθημερινότητά μας **χρησιμοποιούμε ως μονάδα μέτρησης το 1 μέτρο.**

Στην περίπτωση που τα μήκη είναι μικρότερα του ενός μέτρου, η μέτρηση γίνεται σε:

εκατοστά του μέτρου (cm)

σε χιλιοστά του μέτρου (mm)

Αν τα μήκη είναι πολύ μεγαλύτερα του ενός μέτρου, Η μέτρηση γίνεται σε:

Χιλιόμετρα (Km)

Μίλια (mile)

ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΟ ΜΗΚΟΣ

Για να μετρήσουμε τις διαστάσεις των σωμάτων, δηλαδή το μήκος, το πλάτος και το ύψος, καθώς και τις αποστάσεις στην ξηρά, χρησιμοποιούμε σαν μονάδα μέτρησης το μέτρο. Το μέτρο συμβολίζεται με **μ.** ή **m** (από το αγγλικό meter)

Υποδιαιρέσεις του μέτρου

1. **Το δεκατόμετρο:** είναι ένα από τα 10 ίσα κομμάτια στα οποία χωρίζουμε ένα μέτρο.
(ή **παλάμη**) Συμβολίζεται με **δεκ.** ή **dm** (από το αγγλικό decimeter)

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm} \text{ και } 1 \text{ dm} = \frac{1}{10} \text{ m} \text{ ή } 0,1 \text{ m}$$

2. **Το εκατοστόμετρο:** είναι ένα από τα 100 ίσα κομμάτια στα οποία χωρίζουμε ένα μέτρο.
(ή **πόντος**) Συμβολίζεται με **εκατ.** ή **cm** (από το αγγλικό centimeter)

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \text{ και } 1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m} \text{ ή } 0,01 \text{ m}$$

3. **Το χιλιοστόμετρο:** είναι ένα από τα 1000 ίσα κομμάτια στα οποία χωρίζουμε ένα μέτρο.
(ή **χιλιοστό**) Συμβολίζεται με **χιλ.** ή **mm** (από το αγγλικό millimeter)

$$1 \text{ m} = 1000 \text{ mm} \text{ και } 1 \text{ mm} = \frac{1}{1000} \text{ m} \text{ ή } 0,001 \text{ m}$$

Πολλαπλάσια του μέτρου

- **Το χιλιόμετρο:** Συμβολίζεται με **χιμ.** ή **km** (από το αγγλικό kilometer)

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \text{ και } 1 \text{ m} = \frac{1}{1000} \text{ km} \text{ ή } 0,001 \text{ km}$$

Στην Βρετανία, την Αμερική, την Αυστραλία καθώς και σε παλιές Βρετανικές αποικίες η βασική μονάδα μήκους είναι η **υάρδα** ή **γιάρδα** (συμβολίζεται με **yard** από το αγγλικό **yard**). Υποδιαιρέσεις της γιάρδας είναι:

✓ Το **πόδι** (συμβολίζεται με **ft** από το αγγλικό **foot**)

✓ Η **ίντσα** (συμβολίζεται με **in** από το αγγλικό **inch**)

Οι σχέσεις μεταξύ των μονάδων αυτών, αλλά και με το μέτρο είναι:

✓ $1 \text{ yrd} = 3 \text{ ft} = 36 \text{ in}$

✓ $1 \text{ yrd} = 0,9144 \text{ m} = 91,44 \text{ cm}$

✓ $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$

✓ $1 \text{ ft} = 0,3048 \text{ m} = 30,48 \text{ cm}$

✓ $1 \text{ in} = 0,0254 \text{ m} = 2,54 \text{ cm}$

Στις ίδιες χώρες για μέτρηση μεγάλων αποστάσεων χρησιμοποιούν το **μίλι** (αγγλικά **statute mile**), που είναι: $1 \text{ μίλι} = 1.609 \text{ m} = 1,609 \text{ km}$

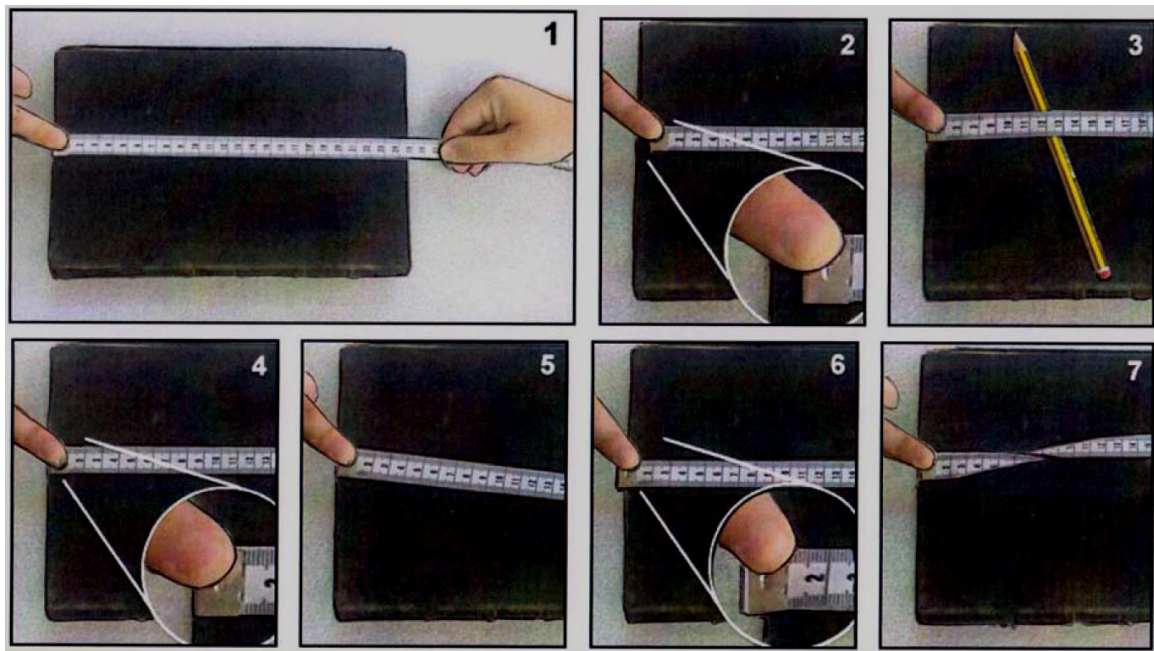
Οι ναυτικοί χρησιμοποιούν ως μονάδα μέτρησης το **ναυτικό μίλι** (**nautical mile**)

$1 \text{ ναυτικό μίλι} = 1.852 \text{ m}$



πηγή μονάδων: <http://mathslife.eled.uowm.gr/>

Νομίζεις ότι μπορείς να κάνεις μετρήσεις μήκους με ακρίβεια; Πώς μπορείς να αποφύγεις λάθη κατά τη μέτρηση; Ίσως η παρατήρηση των παρακάτω εικόνων να σου δώσει απαντήσεις: Στην πρώτη εικόνα φαίνεται η προσπάθεια δύο μαθητών να μετρήσουν το μήκος ενός βιβλίου με μια μετροταινία. Στις επόμενες εικόνες φαίνονται λεπτομέρειες από διάφορες προσπάθειές τους να μετρήσουν το ίδιο βιβλίο. Νομίζεις ότι όλες οι προσπάθειές τους θα δώσουν την ίδια τιμή για το μήκος του βιβλίου; Γιατί; Σχολίασε, βλέποντας προσεκτικά όλες τις εικόνες.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στις περισσότερες εικόνες η μέτρηση γίνεται με λάθος τρόπο.

Αναλυτικά:

Στην 2^η εικόνα η μετροταινία δε μετράει όλο το μήκος του βιβλίου με αποτέλεσμα το μήκος που θα προκύψει με τη μέτρηση αυτή να είναι μικρότερο του πραγματικού.

Στην 3^η εικόνα κάτω από τη μετροταινία υπάρχει ένα μολύβι με αποτέλεσμα το μήκος που θα προκύψει με τη μέτρηση αυτή να είναι μεγαλύτερο του πραγματικού.

Στην 4^η εικόνα η μέτρηση γίνεται σωστά.

Στην 5^η εικόνα η μετροταινία έχει τοποθετηθεί στραβά με αποτέλεσμα το μήκος που θα προκύψει με τη μέτρηση αυτή να είναι μεγαλύτερο του πραγματικού.

Στην 6^η εικόνα η αρχή της μετροταινίας έχει τοποθετηθεί έξω από τα όρια του βιβλίου με αποτέλεσμα το μήκος που θα προκύψει με τη μέτρηση αυτή να είναι μεγαλύτερο του πραγματικού.

Στην 7^η εικόνα η μετροταινία είναι διπλωμένη με αποτέλεσμα το μήκος που θα προκύψει με τη μέτρηση αυτή να είναι μεγαλύτερο του πραγματικού.

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, και γράψε τι πρέπει να προσέχεις για να μετράς χωρίς λάθη το μήκος με μια μετροταινία.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Οι παραπάνω εικόνες μας δείχνουν τα λάθη που πρέπει να αποφεύγουμε όταν κάνουμε μετρήσεις μήκους.

Επιγραμματικά για να μη γίνονται λάθη κατά τη μέτρηση πρέπει:

- Να τοποθετούμε τη μετροταινία ακριβώς στην αρχή του μήκους που θέλουμε να μετρήσουμε.
- Η μετροταινία να είναι ακριβώς πάνω στο μήκος που θέλουμε να μετρήσουμε ή παράλληλα με αυτό.
- Η μετροταινία να είναι τεντωμένη και να μην είναι διπλωμένη.
- Κάτω από τη μετροταινία να μην παρεμβάλλεται άλλο αντικείμενο. Κανονικά η μετροταινία πρέπει να μοιάζει με τμήμα ευθείας γραμμής.

Αν προσπαθούν όλοι να αποφεύγουν αυτά τα λάθη, νομίζεις ότι όλες οι μετρήσεις του μήκους του ίδιου αντικειμένου θα είναι ίδιες; Γράψε τις υποθέσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όχι δε θα είναι ίδιες γιατί μπορεί να διαφέρουν έστω και ελάχιστα οι μετροταινίες ή μπορεί να γίνεται λάθος εκτίμηση σε ποια ακριβώς ένδειξη είναι το τέλος του μήκους που μετράμε.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Έλεγξε τις υποθέσεις σου, κάνοντας πειράματα.

Υλικά / Όργανα / Αντικείμενα:

μετροταινία, διάφορα αντικείμενα (πχ. τετράδια, θρανίο, πίνακας, ...)

Πείραμα



Μέτρησε με τη βοήθεια ενός συμμαθητή σου το μήκος ενός θρανίου χρησιμοποιώντας μια μετροταινία, όπως στη διπλανή εικόνα.

Γράψε την τιμή της μέτρησής σου (σε εκατοστά του μέτρου με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου, πχ. 117,6 εκατοστά) στη δεύτερη στήλη του παρακάτω πίνακα. Ζήτησε από 9 άλλα ζευγάρια συμμαθητών σου να μετρήσουν και αυτοί το μήκος του ίδιου θρανίου, χωρίς να ανακοινώνουν στους άλλους την τιμή που μέτρησαν. Γράψε επίσης στη δεύτερη στήλη (με την ίδια ακρίβεια), τη μία κάτω από την άλλη, τις τιμές που μέτρησαν οι συμμαθητές σου.

	Μήκος (σε εκατοστά του μέτρου)	Μέση τιμή μήκους (σε εκατοστά του μέτρου)
1	150,1	150,06 (για να βρω τη μέση τιμή διαίρεσα το άθροισμα των τιμών με το πλήθος των μετρήσεων δηλαδή το 1500,6 :10)
2	150,2	
3	150	
4	151	
5	150,1	
6	149,9	
7	150,1	
8	150	
9	149,2	
10	150	
Άθροισμα	1500,6	

Σύγκρινε τις 10 τιμές του μήκους που έχεις γράψει στη δεύτερη στήλη του πίνακα. Τι παρατηρείς; Αν διαφέρουν μεταξύ τους, πού νομίζεις ότι οφείλονται οι διαφορές;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Οι διαφορές μπορεί να οφείλονται στα λάθη που αναφέραμε παραπάνω ή στο ότι για τη μέτρηση χρησιμοποιήσαμε διαφορετικές μετροταινίες.

Άθροισε όλες τις τιμές του μήκους που έχεις γράψει στη δεύτερη στήλη και γράψε το άθροισμα στο τελευταίο κελί της. Υπολόγισε τη μέση τιμή του μήκους, διαιρώντας το άθροισμα με το πλήθος των τιμών (δηλαδή 10), και γράψε την στην αντίστοιχη στήλη του πίνακα με προσέγγιση ενός δεκαδικού ψηφίου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η άθροιση και ο υπολογισμός της μέσης τιμής του μήκους έχουν γίνει στον πίνακα που υπάρχει παραπάνω.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις και τις μετρήσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όλοι οι μαθητές μέτρησαν το μήκος του ίδιου πάγκου εργασίας. Παρόλα αυτά βρήκανε διαφορετικά μήκη είτε γιατί δεν χρησιμοποίησαν τις ίδιες μετροταινίες είτε γιατί δεν αποφύγανε τα πιθανά λάθη που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Γιατί νομίζεις ότι είναι χρήσιμος ο υπολογισμός της μέσης τιμής των τιμών πολλών μετρήσεων;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

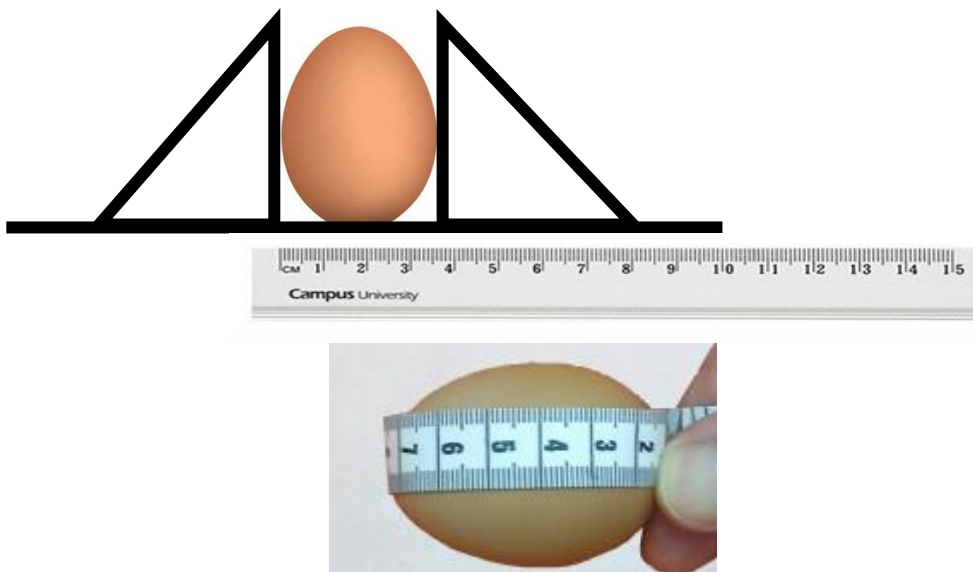
Με τον υπολογισμό της μέσης τιμής προσεγγίζουμε την πραγματική τιμή του μήκους . Επίσης με τον υπολογισμό της μέσης τιμής τα πιθανά μικρά σφάλματα κάναμε κατά τη μέτρηση του μήκους επηρεάζουν λιγότερο το αποτέλεσμα.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Πώς θα μετρήσεις τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη διάσταση ενός αυγού;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

1.Θα βάλω το αυγό ανάμεσα σε δύο τρίγωνα και θα μετρήσω την απόσταση των τριγώνων ,ή θα κάνω χρήση της μετροταινίας με τον τρόπο που απεικονίζεται στη δεύτερη εικόνα.



Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του μήκους με άλλους τρόπους και όργανα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- **Για πολύ μικρά μήκη** χρησιμοποιούμε
Το μικρόμετρο
Το διαστημόμετρο (παχύμετρο)
- **Για μικρά μήκη** χρησιμοποιούμε
Το υποδεκάμετρο

Η Φυσική με Πειράματα Α΄Γυμνασίου

Το πτυσσόμενο ξύλινο μέτρο
Τη μετροταινία μικρού μήκους

- **Για μεγάλα μήκη** χρησιμοποιούμε
Τη μετροταινία μεγάλου μήκους
Τη συσκευή λέιζερ
- **Για πολύ μεγάλα** μήκη χρησιμοποιούμε
Τις συσκευές GPS
Το ραντάρ
- Σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιούμε μεθόδους που έχουν να κάνουν με το χρόνο διάδοσης ηχητικού κύματος ανάμεσα σε δύο σημεία (π.χ μέτρηση βάθους στη θάλασσα) ή το χρόνο διάδοσης του φωτός ανάμεσα σε δύο θέσεις (π.χ. μέτρηση απόστασης ουρανίων σωμάτων).

Πώς νομίζεις ότι λειτουργεί το όργανο μέτρησης μήκους το οποίο φαίνεται στη διπλανή εικόνα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

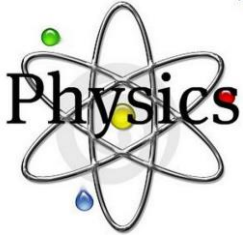
Η συσκευή που απεικονίζεται στην εικόνα ονομάζεται αποστασιόμετρο λέιζερ . Η ακτίνα φωτός που παράγει η συσκευή πέφτει στο αντικείμενο (την απόσταση του οποίου μετράμε) και στη συνέχεια ανακλάται. Από το χρόνο που χρειάζεται η ακτίνα να πάει στο αντικείμενο και να επιστρέψει μετράμε την απόσταση (ο υπολογισμός γίνεται αυτόματα από τη συσκευή με ηλεκτρονικό τρόπο).



Πώς νομίζεις ότι μετράμε την απόσταση γης – σελήνης;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η μέτρηση της απόστασης Γης- Σελήνης γίνεται με συσκευές λέιζερ. Μία ακτίνα φωτός που παράγει συσκευή λέιζερ που βρίσκεται στη Γη ,ανακλάται πάνω σε ένα κάτοπτρο που βρίσκεται στη Σελήνη και επιστρέφει. Από το χρόνο που χρειάζεται η ακτίνα να πάει στη Σελήνη και να επιστρέψει μετράμε την απόσταση Γης –Σελήνης.



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 2

Μετρήσεις Χρόνου-Η ακρίβεια

Επεξεργασία-Απαντήσεις
των δραστηριοτήτων και των ερωτημάτων
που περιέχονται των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

Φύλλο Εργασίας 2

Μετρήσεις Χρόνου-Η ακρίβεια

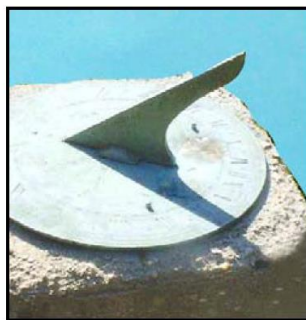
α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τι εννοούμε όταν ζητάμε τη μέτρηση χρόνου. Μήπως ζητάμε τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων ή μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος; Πληροφορήσου και γράψε μερικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όταν λέμε μέτρηση χρόνου εννοούμε **τη μέτρηση της χρονικής διάρκειας** που μεσολαβεί ανάμεσα σε **δύο χρονικές στιγμές** ή ανάμεσα σε δύο χρονικά γεγονότα ή μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος. Για παράδειγμα έφυγα για ταξίδι στην Αθήνα σήμερα 08.00 και έφτασα στην Αθήνα σήμερα 11.00. Η χρονική διάρκεια του ταξιδιού μου ήταν 3 ώρες. Για να μετρήσω το χρόνο χρησιμοποιώ φαινόμενα που επαναλαμβάνονται με τον ίδιο τρόπο σε ίσα χρονικά διαστήματα π.χ ο χρόνος περιστροφής της Γης γύρω από τον Ήλιο για τον προσδιορισμό χρονικού διαστήματος ενός ημερολογιακού έτους. Στην καθημερινότητά μας για τη μέτρηση του χρόνου χρησιμοποιούμε χρονόμετρο ή ρολόι.

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στην 1^η εικόνα απεικονίζεται ένα **ψηφιακό ρολόι**. Το συγκεκριμένο ρολόι μετράει την ακρίβεια του χρόνου (χρονικής στιγμής) σε ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα και δέκατα του δευτερολέπτου.

Στην 2^η εικόνα απεικονίζεται ένα **ηλιακό ρολόι**. Το ηλιακό ρολόι δεν προσδιορίζει με ακρίβεια τη χρονική στιγμή. Μειονέκτημα είναι το ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο από την ανατολή μέχρι τη δύση του ηλίου και με την προϋπόθεση ότι υπάρχει ηλιοφάνεια.

Στην 3^η εικόνα απεικονίζεται ένα αναλογικό ρολόι. Με το συγκεκριμένο αναλογικό ρολόι μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο με ακρίβεια ωρών, λεπτών και δευτερολέπτων.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο:.....(1).....
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων:.....(2).....
- μιας διδακτικής "ώρας":(3).....
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος:(4).....

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

(1): Δεν απαιτείται μεγάλη ακρίβεια χρόνου.

(2): Απαιτείται πολύ μεγάλη ακρίβεια χρόνου (ακρίβεια εκατοστών του δευτερολέπτου).

(3): Απαιτείται ακρίβεια χρόνου (ακρίβεια λεπτών).

(4): Ο χρόνος δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος μπορεί να προσδιοριστεί κατά προσέγγιση. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να αποκλίνει από τον πραγματικό χρόνο μερικά εκατομμύρια έτη.

Με ποιον τρόπο πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις μικρών χρόνων για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια; Γράψε τις υποθέσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Για τη μέτρηση πολύ μικρών χρόνων και για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια, χρησιμοποιούμε ηλεκτρονικά (ψηφιακά) χρονόμετρα. Τα χρονόμετρα αυτά έχουν τη δυνατότητα να μας δώσουν τον χρόνο με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Έλεγξε τις υποθέσεις σου με το παρακάτω πείραμα 1 ή το εναλλακτικό πείραμα 2.

Υλικά / Όργανα:

λεπτό σχοινί, μικρό βαρύ αντικείμενο (πχ. μπάλα από πλαστελίνη, βαρίδι με γάντζο,...), ρολόγια ή χρονόμετρα (κάποια με ακρίβεια δευτερολέπτου και άλλα εκατοστού του δευτερολέπτου), ένα Θρανίο, μπαλάκι.

Αντί του πειράματος 1, μπορεί να γίνει το πείραμα 2 (με την ίδια διαδικασία που περιγράφεται για το πείραμα 1) ή μερικοί μαθητές μπορούν να κάνουν πείραμα 1 και οι υπόλοιποι το πείραμα 2.

Πείραμα 1



Δέσε στο ένα άκρο ενός λεπτού σχοινογιού (μήκους μισού μέτρου περίπου) ένα μικρό και βαρύ αντικείμενο (πχ.μπάλα από πλαστελίνη) και κρέμασέ το δένοντας το άλλο άκρο του σε ένα ψηλό σημείο, προσέχοντας να μην ακουμπάει πουθενά και να μπορεί να ταλαντώνεται.

Άφησέ το να ηρεμήσει σε κατακόρυφη θέση, όπως στη διπλανή εικόνα.

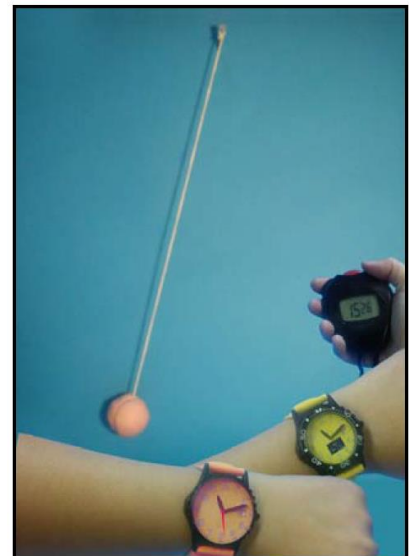
Εσύ και οι συμμαθητές σου, ο καθένας με το ρολόι του ή χρονόμετρο ετοιμαζόμαστε να μετρήσετε χρόνο. Μερικοί έχετε αναλογικό ρολόι με δείκτη δευτερολέπτων, που μετρά με ακρίβεια δευτερολέπτου. Άλλοι έχετε ψηφιακό ρολόι με ένδειξη εκατοστού του δευτερολέπτου, που μετρά με αυτή την ακρίβεια το χρόνο.

Απομάκρυνε λίγο το αντικείμενο από τη θέση ηρεμίας του και άφησέ το, όπως στη διπλανή εικόνα. Το αντικείμενο αρχίζει να ταλαντώνεται αριστερά - δεξιά, ως "εκκρεμές".

Εσύ και οι συμμαθητές σου, ο καθένας με το ρολόι του ή το χρονόμετρό του, μετρήστε το χρόνο που πέρασε από την αρχή της ταλάντωσης έως τη στιγμή που ολοκληρώνονται 10 πλήρεις ταλαντώσεις. Λάβετε υπόψη σας ότι ένα εκκρεμές ολοκληρώνει μια πλήρη ταλάντωση όταν ξεκινάει από μια ακραία θέση και επιστρέφει σε αυτήν.

Γράψε το χρόνο που μέτρησες, καθώς και το χρόνο που μέτρησαν οι συμμαθητές σου, χωρίς όμως να έχετε δει ο ένας το χρόνο του άλλου.

Όσοι έχουν αναλογικό ρολόι γράφουν την τιμή του χρόνου που μέτρησαν στη δεύτερη στήλη του παρακάτω πίνακα. Όσοι έχουν ψηφιακό ρολόι ή χρονόμετρο γράφουν την τιμή του χρόνου που μέτρησαν στην τέταρτη στήλη του.



Η Φυσική με Πειράματα Α΄Γυμνασίου

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1	15		15,3	
2	14		14,8	
3	16		15,8	
4	15		15,2	
5	14		14,9	
6	15		15,5	
7	15		15,2	
8	14		14,9	
9	16		15,8	
10	16		15,9	
Άθροισμα χρόνων				

Σύγκρινε μεταξύ τους τις τιμές του χρόνου που έχεις γράψει στη δεύτερη στήλη. Τι παρατηρείς; Υπάρχουν διαφορές μεταξύ τους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Οι τιμές δεν είναι ίδιες μεταξύ τους. Οι μετρήσεις χρόνου είναι ανάμεσα στο 14 και 16 .Οι διαφορές μεταξύ τους φτάνουν έως και τα δύο δευτερόλεπτα.

Σύγκρινε μεταξύ τους τις τιμές του χρόνου που έχεις γράψει στην τέταρτη στήλη. Τι παρατηρείς; Υπάρχουν διαφορές μεταξύ τους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Οι τιμές δεν είναι ίδιες μεταξύ τους. Οι μετρήσεις χρόνου είναι ανάμεσα στο 14,8 και 15,9. Οι διαφορές μεταξύ τους φτάνουν έως και τα 1,1 δευτερόλεπτα.

Αν παρατηρείς διαφορές μεταξύ των τιμών της δεύτερης και τέταρτης στήλης, πού νομίζεις ότι οφείλονται;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις τιμές της δεύτερης και της τέταρτης στήλης. Οι διαφορές οφείλονται στο ότι οι μετρήσεις έγιναν με διαφορετικά όργανα . Τα όργανα μετρούσαν το χρόνο με διαφορετική ακρίβεια .

Άθροισε όλες τις τιμές του χρόνου που έχεις γράψει στη δεύτερη στήλη και γράψε το άθροισμα τους στο τελευταίο κελί της. Υπολόγισε τη μέση τιμή του χρόνου 10 ταλαντώσεων, διαιρώντας το άθροισμά τους με το πλήθος των τιμών. Γράψε τη μέση τιμή (με ακρίβεια ενός δευτερολέπτου, με όση δηλαδή ακρίβεια έγιναν αυτές οι μετρήσεις) στην αντίστοιχη στήλη του πίνακα.

Επανάλαβε τους υπολογισμούς για τις τιμές του χρόνου που έχεις γράψει στην τέταρτη στήλη και γράψε τη μέση τιμή τους στην τελευταία στήλη (με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου, με όση δηλαδή ακρίβεια έγιναν αυτές οι μετρήσεις).

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1	15	15	15,3	15,33
2	14		14,8	
3	16		15,8	
4	15		15,2	
5	14		14,9	
6	15		15,5	
7	15		15,2	
8	14		14,9	
9	16		15,8	
10	16		15,9	
Άθροισμα χρόνων	150		153,3	

Πείραμα 2 (Εναλλακτικό)

Κάνε τη διαδικασία που περιγράφεται στο παραπάνω πείραμα για να μετρήσεις τη μέση τιμή του χρόνου που περνάει για να κυλήσει μια μπίλια από τη μια άκρη στην άλλη ενός θρανίου το οποίο το έχετε μετατρέψει σε "κεκλιμένο επίπεδο", με σταθερή κλίση, όπως στην παρακάτω εικόνα.



	χρόνοι μέτρησης κίνησης μπίλιας (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης κίνησης μπίλιας (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1	2	3 (2,7)	2,8	2,95
2	2		2,6	
3	3		2,8	
4	3		3,1	
5	3		3,1	
6	3		2,8	
7	3		3,1	
8	2		2,9	
9	3		3,1	
10	3		3,2	
Άθροισμα χρόνων	27		29,5	

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις, τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς σου, επιβεβαιώνοντας ή διαψεύδοντας τις υποθέσεις σου:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η μέτρηση του χρόνου και γενικά του χρονικού διαστήματος που διαρκεί ένα φαινόμενο επηρεάζεται από δύο κυρίως παράγοντες.

1^{ος} παράγοντας είναι η ακρίβεια χρόνου που μπορεί να δώσει το όργανο μέτρησης. Τα ψηφιακά χρονόμετρα δίνουν σαφώς πιο μεγάλη ακρίβεια μέτρησης από τα αναλογικά ρολόγια.

2^{ος} παράγοντας είναι το άτομο που πραγματοποιεί τη μέτρηση. Ο ακριβής χρόνος έχει άμεση σχέση με το χρόνο αντίδρασης του ατόμου που κάνει τη μέτρηση. Δηλαδή από το πόσο γρήγορα αντιλαμβάνεται την έναρξη και τη λήξη του χρονικού διαστήματος ώστε να ενεργοποιήσει αμέσως το χρονόμετρο.

ε. Εφαρμοζώ, Εξηγώ, Γενικεύω

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του χρόνου με άλλους τρόπους και όργανα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Από την αρχαιότητα ο άνθρωπος θέλησε να μετρήσει το χρόνο. Αρχικά χρησιμοποίησε μεταβολές που παρατηρούσε στη φύση. Για παράδειγμα εναλλαγές ανατολής δύσης ηλίου, εναλλαγή εποχών ,εναλλαγή φάσεων Σελήνης κ.λ.π. Στη συνέχεια έχουμε τη χρήση κλεψύδρων. Γνωστή μηχανή μέτρησης χρόνου στην αρχαιότητα είναι και ο μηχανισμός Αντικυθήρων. Αργότερα ο άνθρωπος κατασκεύασε τα μηχανικά ρολόγια. Τώρα μπορούμε να χρησιμοποιούμε ψηφιακά χρονόμετρα μεγάλης ακρίβειας.

Το ακριβέστερο όργανο μέτρησης του χρόνου στην εποχή μας είναι το "ατομικό ρολόι". Αναζήτησε πληροφορίες για τη λειτουργία του. Ποια είναι η ακρίβεια μέτρησης του χρόνου που επιτυγχάνουμε με αυτό;

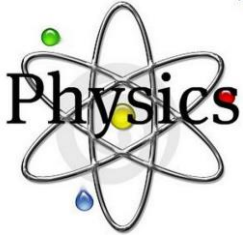


ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Ατομικό ρολόι ονομάζεται διάταξη μέτρησης χρόνου που προσφέρει την υψηλότερη μέχρι σήμερα διαθέσιμη ακρίβεια μέτρησης. Τα ατομικά ρολόγια χρησιμοποιούνται από εθνικούς οργανισμούς προτύπων ως πρωτογενή πρότυπα για τον καθορισμό του Διεθνούς ατομικού χρόνου και τον συγχρονισμό ρολογιών σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο, τον έλεγχο συχνότητας τηλεοπτικών σταθμών και τη λειτουργία συστημάτων GPS (Global Positioning System).

Με βάση τα ατομικά ρολόγια ο χρόνος ορίστηκε το 1967 από το Διεθνές σύστημα μονάδων ως 9.192.631.770 ταλαντώσεις Καισίου 133 από μια ενεργειακή κατάσταση σε άλλη. Για τον καθορισμό του διεθνούς ατομικού χρόνου χρησιμοποιείται ένα παγκόσμιο δίκτυο από 200 ατομικά ρολόγια που βρίσκονται σε πάνω από 50 εθνικά εργαστήρια.

Πηγή: <http://el.wikipedia.org/>



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 3

Μετρήσεις Μάζας-Τα Διαγράμματα

Επεξεργασία-Απαντήσεις
των δραστηριοτήτων και των ερωτημάτων
που περιέχονται των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

Φύλλο Εργασίας 3

Μετρήσεις Μάζας – Τα διαγράμματα

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Ο άνθρωπος πάντοτε αισθανόταν εγκλωβισμένος στη γη από μια δύναμη που τον κρατά κοντά της, ακόμη και τώρα που κάποιοι έχουν ταξιδέψει με διαστημόπλοια. Την προσπάθεια του ανθρώπου να ξεφύγει από αυτήν έχει περιγράψει (και) ο Νίκος Καζαντζάκης στο βιβλίο του «Βίος και Πολιτεία του Αλέξη Ζορμπά» (1946):





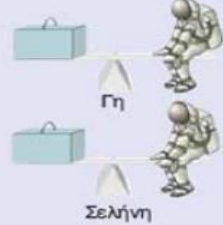
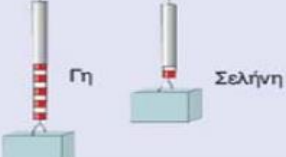
τα μάτια του γούλιζαν κατάσπρα.
 Χύθηκε στο χορό, χτυπούσε τὰ παλαμάκια, πηδοῦσε, στρουφογούριζε στὸν ἀγέρα, ἔπεφτε κάτω μὲ λυγισμένα γόνατα κι ἀντιπηδοῦσε ἀνάερα καθιστός, σὰ λάστιχο. "Ἄξαφνα τινάζουνταν πάλι ἀψηλά στὸν ἀγέρα, σὰ νὰ τὸ ᾿χε βάλει πείσμα νὰ νικήσει τοὺς μεγάλους νόμους. (...) Τίναζε ἡ ψυχὴ τὸ κορμί, μὰ αὐτὸ ἔπεφτε, δὲ βαστοῦσε πολλὴ ὥρα στὸν ἀγέρα, τὸ ξανάτιναζε, ἀνήλεη, λίγο τώρα πιὸ ἀψηλά, μὰ πάλι τὸ ἔρμιο ξανάπεφτε ἀγκομαχώντας.
 *Ο Ζορμπάς μάζευε τὰ κομμάτια τὸ πρόσωπό του εἶχε πᾶσει

Στο βιβλίο του δημοτικού σχολείου «ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω», της Ε΄ τάξης, υπάρχει αρκετή πληροφορία για τη μάζα των σωμάτων και τη δύναμη της βαρύτητας σε αυτά, το βάρος.

Άλλο μάζα κι άλλο βάρος!

Όταν σε ένα τόπο δύο σώματα έχουν ίδιο βάρος, ξέρουμε ότι έχουν και ίδια μάζα. Ισχύει και το αντίστροφο, δύο σώματα που έχουν την ίδια μάζα ξέρουμε ότι στον ίδιο τόπο έχουν ίδιο βάρος. Γι' αυτό και στην καθημερινή μας ζωή μπερδεύουμε συχνά τις έννοιες «βάρος» και «μάζα». Όταν, για παράδειγμα, ο μανάβης μετρά με το δυναμόμετρο το βάρος των λαχανικών, χρησιμοποιεί τη μονάδα της μάζας! Το ίδιο συμβαίνει και όταν ζυγίζομαστε. Μετράμε το βάρος μας, αλλά αναφέρουμε τη μονάδα της μάζας! Ο παρακάτω πίνακας θα σε βοηθήσει να καταλάβεις τις διαφορές των δύο εννοιών και να αποφεύξεις το λάθος αυτό...



Μάζα	Βάρος
<p>Τη μάζα τη μετράμε με ζυγό σύγκρισης με ίσους βραχίονες.</p> 	<p>Το βάρος των σωμάτων το μετράμε με δυναμόμετρο, όπως όλες τις δυνάμεις.</p> 
<p>Μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το χιλιόγραμμα (1 kg).</p>	<p>Μονάδα μέτρησης του βάρους είναι το Newton (1N).</p>
<p>Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή, ίδια σε κάθε τόπο.</p> 	<p>Το βάρος ενός σώματος, η ελκτική δηλαδή δύναμη που ασκείται στο σώμα αυτό μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο. Το ίδιο σώμα έχει για παράδειγμα στη Γη εξαπλάσιο βάρος απ' ότι στη Σελήνη.</p> 

Συμπληρωματικά αναφέρεται ότι συνήθως χρειαζόμαστε και μετράμε τη μάζα των σωμάτων (σε χιλιόγραμμα ή γραμμάρια). Αν θέλουμε να υπολογίσουμε και το βάρος τους, συνήθως πολλαπλασιάζουμε τη μάζα (σε χιλιόγραμμα) επί έναν αριθμό που είναι περίπου ίσος με 9,8 και προκύπτει το βάρος (σε Newton). Ο αριθμός 9,8 αντιπροσωπεύει τη γήινη βαρύτητα και εξαρτάται από το πόσο μακριά βρίσκεται το σώμα από το κέντρο της γης.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τον τρόπο μέτρησης ή υπολογισμού της μάζας και του βάρους. Γράψε τις υποθέσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Αρχικά πρέπει να ξεκαθαρίσουμε ότι η μάζα και το βάρος είναι δύο διαφορετικές έννοιες. Στην καθημερινότητά μας λανθασμένα αναφέρουμε ως μονάδα μέτρησης του Βάρους το κιλό. Σωστό είναι να λέμε ότι το Βάρος είναι πχ. 600 Νιούτον. Είναι λάθος να λέμε ότι έχουμε βάρος 75 κιλά.

Μάζα

Για να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος χρησιμοποιούμε το ζυγό (ζυγαριά). Η μονάδα που χρησιμοποιούμε συνήθως είναι το ένα κιλό. Αν η μάζα είναι μικρότερη χρησιμοποιούμε τα γραμμάρια (1 κιλό=1000 γραμμάρια). Για πολύ μεγάλες μάζες χρησιμοποιούμε τον τόνο (1 τόνος =1000 κιλά).

Βάρος

Για να μετρήσουμε το βάρος ενός σώματος χρησιμοποιούμε το δυναμόμετρο. Μονάδα μέτρησης της δύναμης είναι το ένα (1) Νιούτον.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σας, οργανώστε πειράματα για την επιβεβαίωση ή διάψευση των υποθέσεων.

Υλικά / Όργανα:

ξύλινη κρεμάστρα, δύο όμοια πλαστικά πιατάκια (ή μικροί πλαστικοί δίσκοι), σταθμά διαφόρων μαζών (σε γραμμάρια) ένα ελατήριο από λεπτό μεταλλικό σύρμα ή ένα κομμάτι λάστιχο, μικρό ελαφρύ αντικείμενο (πχ. μπάλα από πλαστελίνη), μετροταινία.



Ιδιοκατασκευή / Πείραμα 1

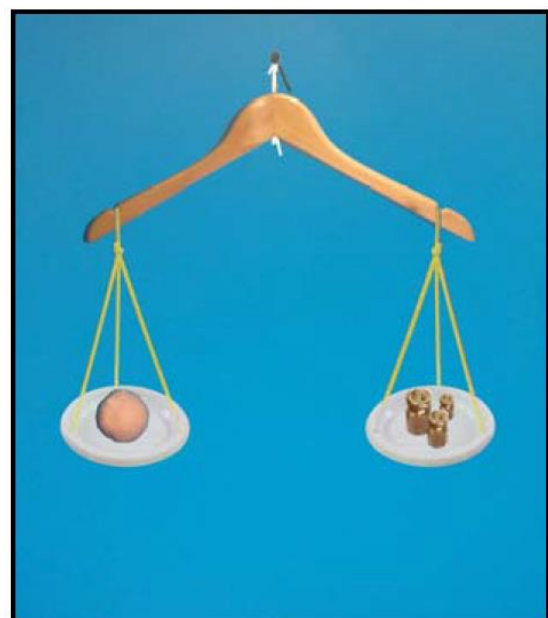
Αν δεν έχεις στη διάθεσή σου έναν απλό ζυγό σύγκρισης (με δύο βραχίονες και δύο δίσκους, όπως αυτόν στη διπλανή εικόνα), κάνε μια ιδιοκατασκευή, μετασχηματίζοντας λίγο μια ξύλινη κρεμάστρα.



Αφαίρεσε το μεταλλικό άγκιστρο της κρεμάστρας και κρέμασέ τη με ένα σχοινί που έχεις περάσει στο μέσο της. Κρέμασε τα δύο όμοια πιατάκια (ή τους μικρούς δίσκους) σε ίσες αποστάσεις από το μέσο της, ανοίγοντας περιφερειακά σε κάθε ένα τρεις τρύπες και δένοντας σε αυτά λεπτά σχοινιά ίδιου μήκους, όπως στην παραπάνω εικόνα.

Βεβαιώσου ότι η κρεμάστρα ισορροπεί σε οριζόντια θέση. Έχεις τώρα στη διάθεσή σου έναν αυτοσχέδιο ζυγό. Τοποθέτησε σε ένα από τα πιατάκια ένα μικρό αντικείμενο (πχ. τη μπάλα από πλαστελίνη) του οποίου θέλεις να μετρήσεις τη μάζα.

Ισορρόπησε τον αυτοσχέδιο ζυγό σου σε οριζόντια θέση προσθέτοντας διάφορα σταθμά στο άλλο πιατάκι. Όταν βεβαιωθείς ότι ο ζυγός σου έχει ισορροπήσει σε οριζόντια θέση, διάβασε τους αριθμούς που είναι σημειωμένοι στα σταθμά που χρησιμοποίησες και αντιπροσωπεύουν τη μάζα καθενός από αυτά. Γράψε στον παρακάτω πίνακα τις μάζες όλων των σταθμών και άθροισέ τες.



Σταθμά	μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	μάζα αντικειμένου (σε γραμμάρια)
1°	50	170
2°	50	
3°	50	
4°	10	
5°	10	
Άθροισμα μαζών	170	

Το άθροισμα των σταθμών που χρησιμοποίησες ισούται με την τιμή της μάζας του αντικειμένου που ζύγισες.

Υπολόγισε, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, από τις τιμές της μάζας τις τιμές του βάρους καθενός από τα σταθμά, καθώς και την τιμή του βάρους του αντικειμένου που ζύγισες.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Αρχικά μετατρέπω τις μάζες από γραμμάρια σε κιλά διαιρώντας με το **1000**.

Στη συνέχεια για να μετατρέψω τις τιμές της μάζας σε τιμές βάρους σώματος, πολλαπλασιάζω τις μάζες (σε κιλά) με το **9,8**.

Αυτό γίνεται επειδή:

Βάρος σώματος = μάζα σώματος (σε κιλά) \times επιτάχυνση βαρύτητας (κατά προσέγγιση 9,8)

Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω έχω:

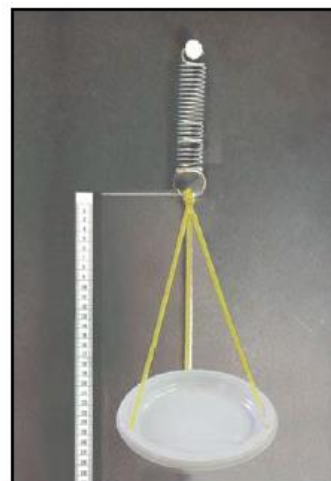
Σταθμά	Μάζες σταθμών σε γραμμάρια	Μάζες σταθμών σε κιλά	Βάρος σταθμών σε Νιούτον (N) βάρος=μάζα \times 9,8	Βάρος αντικειμένου σε Νιούτον (N)
1°	50	0,050	0,49	1,666
2°	50	0,050	0,49	
3°	50	0,050	0,49	
4°	10	0,010	0,098	
5°	10	0,010	0,098	
άθροισμα	170	0,170	1,666	

Ιδιοκατασκευή / Πείραμα 2

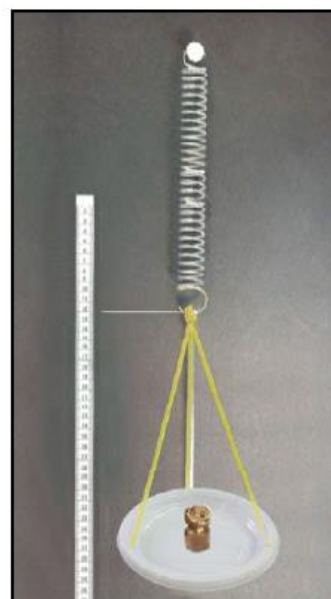


Αν δεν έχεις στη διάθεσή σου ένα απλό δυναμόμετρο, όπως αυτό στη διπλανή εικόνα, κατασκεύασε ένα αυτοσχέδιο δυναμόμετρο χρησιμοποιώντας ελατήριο ή λάστιχο. Με το δυναμόμετρο μπορούμε να μετρήσουμε και πάλι τη μάζα ενός σώματος, αν χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω διαδικασία.

Στερέωσε το ένα άκρο του ελατηρίου σε ένα καρφί, δέσε στο άλλο άκρο του ελατηρίου ένα από τα πιατάκια που χρησιμοποίησες στο πείραμα 1 και στερέωσε στον τοίχο πίσω από το ελατήριο τη μετροταινία που χρησιμοποίησες στο πείραμα 1, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα, προσέχοντας η αρχή της μετροταινίας (τιμή 0) να βρίσκεται στο ίδιο ύψος με το σημείο στο οποίο δένεται το πιατάκι με το ελατήριο.



Τοποθέτησε στο πιατάκι ένα από τα σταθμά, αυτό του οποίου η μάζα είναι 5 γραμμάρια. Γράψε στον παρακάτω πίνακα την επιμήκυνση του ελατηρίου διαβάζοντας στη μετροταινία τη θέση στην οποία αντιστοιχεί τώρα το σημείο που δένεται το πιατάκι στο ελατήριο.



Τοποθέτησε στο πιατάκι διαδοχικά τα σταθμά των οποίων οι μάζες αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα και τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις του ελατηρίου.

Αφαίρεσε όλα τα σταθμά που έχεις τοποθετήσει στο πιατάκι του αυτοσχέδιου δυναμόμετρου και βεβαιώσου ότι το σημείο που δένεται το πιατάκι με το ελατήριο έχει επανέλθει στην αρχή (τιμή 0) της μετροταινίας.

μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	επιμηκύνσεις ελατηρίου (σε εκατοστά του μέτρου)
5	1,5
10	3
15	4,5
20	6
25	7,5
30	9

Τι παρατηρείς σχετικά με τις μάζες των σταθμών και τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις του ελατηρίου;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

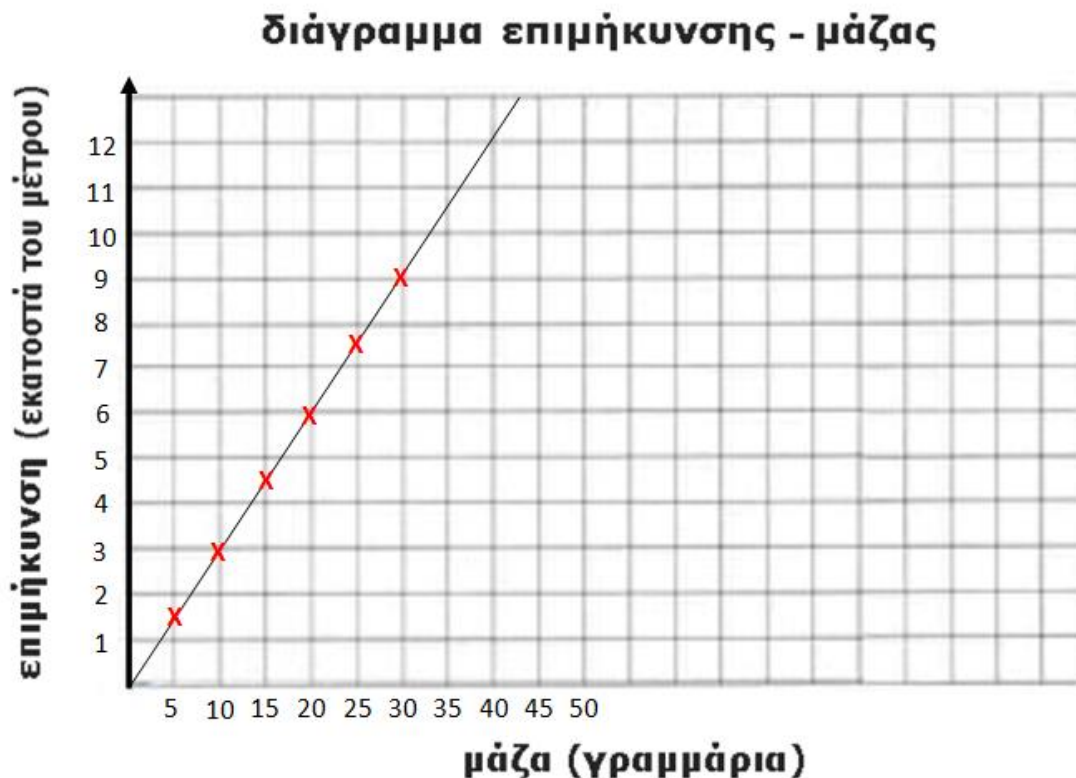
Αρχικά παρατηρώ ότι προσθέτοντας μάζες στο ελατήριο μεγαλώνει η επιμήκυνσή του.

Στη συνέχεια διαπιστώνω ότι:

- όταν διπλασιάζω τη μάζα διπλασιάζεται και η επιμήκυνση του ελατηρίου.
- όταν τριπλασιάζω τη μάζα τριπλασιάζεται και η επιμήκυνση του ελατηρίου.
- όταν τετραπλασιάζω τη μάζα τετραπλασιάζεται και η επιμήκυνση του ελατηρίου. κλπ

Δηλαδή η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ανάλογη των μαζών που κρεμάμε .

Σημείωσε, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τις τιμές των μαζών των σταθμών και των επιμηκύνσεων του ελατηρίου στο διάγραμμα "επιμήκυνσης – μάζας" χρησιμοποιώντας το σύμβολο x για κάθε ζευγάρι τιμών. Σχεδίασε μια ευθεία η οποία να περνάει όσο το δυνατόν πιο κοντά από όλα τα σημεία στα οποία υπάρχει το σύμβολο x .



Με αυτή τη διαδικασία και το διάγραμμα που συμπλήρωσες έχεις κάνει τη βαθμονόμηση του αυτοσχέδιου δυναμόμετρου σου. Σκέψου πώς θα μπορούσες να μετρήσεις τη μάζα ενός σώματος με τη βοήθεια του παραπάνω διαγράμματος.

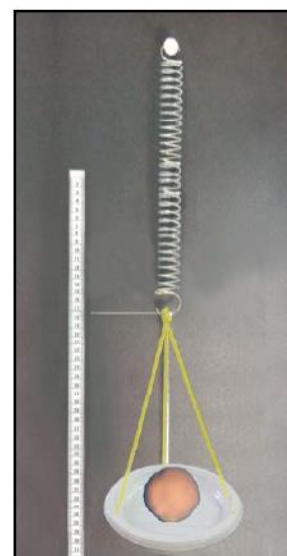
Πείραμα 3

Βεβαιώσου ότι το σημείο που δένεται το άδειο πιατάκι του αυτοσχέδιου δυναμόμετρου με το ελατήριο βρίσκεται στην αρχή (τιμή 0) της μετροταινίας.

Τοποθέτησε στο πιατάκι ένα αντικείμενο του οποίου θέλεις να μετρήσεις τη μάζα. Βεβαιώσου ότι η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι μέσα στα όρια των τιμών της μετροταινίας.

Γράψε την επιμήκυνση του ελατηρίου: **(12)** εκατοστά του μέτρου.

Αφαίρεσε το αντικείμενο από το δυναμόμετρο.



Βρες τη μάζα του αντικειμένου χρησιμοποιώντας το διάγραμμα "επιμήκυνσης - μάζας" που έχεις σχεδιάσει στο προηγούμενο πείραμα και ακολουθώντας τις οδηγίες:

Σημείωσε με ένα μικρό βελάκι την τιμή της επιμήκυνσης του ελατηρίου στην κατάλληλη θέση του κατακόρυφου άξονα. Σύρε μία οριζόντια γραμμή από το βελάκι αυτό έως ότου συναντήσεις την ευθεία του διαγράμματος που έχεις σχεδιάσει στο προηγούμενο πείραμα.

Σύρε μια κατακόρυφη γραμμή από το σημείο συνάντησης της οριζόντιας γραμμής με την ευθεία του διαγράμματος έως ότου συναντήσεις τον οριζόντιο άξονα.

Σημείωσε με ένα μικρό βελάκι το σημείο συνάντησης το οποίο αντιστοιχεί στην τιμή της μάζας του αντικειμένου.

Γράψε την τιμή που υπολόγισες: **(40)** γραμμάρια.

Υπολόγισε την τιμή του βάρους του αντικειμένου από την τιμή της μάζας του.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Για να υπολογίσουμε το βάρος ενός σώματος όταν είναι γνωστή η μάζα του χρησιμοποιούμε τη σχέση:

Βάρος (σε Νιούτον) = μάζα (σε κιλά) X 9,8

Στο πρόβλημά μας η μάζα είναι 40 γραμμάρια δηλαδή $40:1000 = 0,040$ κιλά.

Επομένως βάρος αντικειμένου $= 0,040 \times 9,8 = 0,392$ Νιούτον

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις των παραπάνω πειραμάτων:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

1) Η μέτρηση της μάζας ενός σώματος γίνεται με τη βοήθεια ζυγού.

Αν είναι γνωστή η μάζα ενός σώματος μπορούμε να υπολογίσουμε το βάρος του χρησιμοποιώντας τη σχέση: Βάρος (σε Νιούτον) = μάζα (σε κιλά) X 9,8.

2) Το βάρος ενός σώματος το μετράμε με δυναμόμετρο. Ένα απλό δυναμόμετρο μπορεί να κατασκευαστεί με ελατήριο. Όταν σε ένα δυναμόμετρο-ελατήριο κρεμάμε διάφορες μάζες, η επιμήκυνσή του είναι ανάλογη της μάζας των σωμάτων.

3) Γνωρίζοντας τη σχέση μάζας και επιμήκυνσης ενός ελατηρίου (διάγραμμα) έχουμε τη δυνατότητα να υπολογίζουμε τη μάζα και το βάρος ενός σώματος αν μετρήσουμε την επιμήκυνση που προκαλεί όταν το κρεμάσουμε στο ελατήριο.

Γιατί είναι χρήσιμη η σχεδίαση διαγραμμάτων;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Με τα διαγράμματα μπορούμε να καταλάβουμε παραστατικά πως μεταβάλλεται ένα μέγεθος σε σχέση με κάποιο άλλο. Ένα διάγραμμα μπορεί να μας σώσει πληροφορίες για το αν τα ποσά που παριστάνονται στους άξονες είναι ανάλογα ή αντιστρόφως ανάλογα ή αν τα συνδέει κάποια άλλη μαθηματική σχέση.

Όταν μας έχουν δώσει ένα διάγραμμα μπορούμε να υπολογίσουμε την τιμή ενός μεγέθους χωρίς να το μετρήσουμε.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Μέτρησε τη μάζα και υπολόγισε το βάρος και άλλων αντικειμένων. Συγκέντρωσε πληροφορίες για τη μέτρηση της μάζας με άλλους τρόπους και όργανα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Μερικά είδη ζυγών που έχουν χρησιμοποιηθεί παλαιότερα για τη μέτρηση μάζας ενός σώματος ή χρησιμοποιούνται και σήμερα.

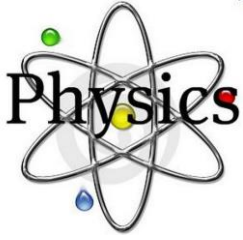


Η Φυσική με Πειράματα Α΄Γυμνασίου

Για τον υπολογισμό της μάζας ενός ουράνιου σώματος χρησιμοποιούμε μαθηματικούς τύπους αφού πρώτα προσδιορίσουμε τα γεωμετρικά στοιχεία της τροχιάς του και την περίοδο περιστροφής του.

Υπάρχουν σωματίδια που έχουν τόσο μικρή μάζα ώστε να μην είναι ορατά με γυμνό μάτι ακόμα και με μικροσκόπιο. Η μάζα των σωματιδίων αυτών υπολογίζεται από μαθηματικούς τύπους αφού πρώτα προσδιορίσουμε με ηλεκτρονικές συσκευές κάποιες από τις ιδιότητές τους.

Για τη μέτρηση της μάζας αέρα χρησιμοποιούμε τον αισθητήρα μάζας αέρα.



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 4 Μετρήσεις Θερμοκρασίας Η βαθμονόμηση

Επεξεργασία-Απαντήσεις
των δραστηριοτήτων και των ερωτημάτων
που περιέχονται των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

Φύλλο Εργασίας 4 Μετρήσεις Θερμοκρασίας-Η βαθμονόμηση

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Οι άνθρωποι προσπαθούν να εκτιμήσουν κατά προσέγγιση ή να μετρήσουν με ακρίβεια τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, των διαφόρων σωμάτων ή και τη θερμοκρασία του σώματός τους.



Πολλές φορές η μέτρηση της θερμοκρασίας είναι πολύ σημαντική για την υγεία μας, την κατάσταση των τροφίμων ή τη λειτουργία συσκευών και μηχανών.

Σχολίασε σε ποια από τις παραπάνω περιπτώσεις γίνεται κατά προσέγγιση εκτίμηση της θερμοκρασίας και σε ποια γίνεται ακριβής μέτρηση;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στην πρώτη εικόνα η μέτρηση της θερμοκρασίας του σώματος του παιδιού γίνεται με θερμόμετρο και θεωρείται ακριβής.

Στη δεύτερη εικόνα η μέτρηση της θερμοκρασίας του σώματος του παιδιού γίνεται με την αφή και η εκτίμηση τις τιμές της γίνεται κατά προσέγγιση.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για το αν οι μετρήσεις της θερμοκρασίας είναι πάντα ακριβείς. Μια λανθασμένη μέτρηση της θερμοκρασίας είναι δυνατόν να οφείλεται στο θερμόμετρο που χρησιμοποιούμε ή στον τρόπο με τον οποίο μετράμε. Γράψε τις υποθέσεις.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Οι μετρήσεις της θερμοκρασίας διαφόρων σωμάτων δεν είναι πάντα ακριβείς.

Η σωστή μέτρηση της θερμοκρασίας εξαρτάται:

1. Από το όργανο μέτρησης της θερμοκρασίας
2. Από τη μέθοδο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της θερμοκρασίας
3. Από την ικανότητα του ανθρώπου να μην κάνει λάθη κατά τη μέτρηση της θερμοκρασίας.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σας, οργανώστε πειράματα για την επιβεβαίωση ή διάψευση των υποθέσεων και συγκεντρώστε τα απαραίτητα υλικά.

Υλικά / Όργανα:

θερμόμετρο οινόπνευματος (με περιοχή τιμών από $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $120\text{ }^{\circ}\text{C}$), πυρίμαχο δοχείο (πυρέξ), χαρτί, διαφανής αυτοκόλλητη πλαστική ταινία, νερό, παγάκια, ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης.

Πείραμα 1

Βαθμονόμησε μόνος σου το θερμόμετρο το οποίο θα χρησιμοποιήσεις στη συνέχεια:



Κάλυψε τις ενδείξεις του θερμομέτρου με ένα λευκό χαρτί. Κόλλησε επάνω του μια διαφανή, αυτοκόλλητη πλαστική ταινία. Ρίξε αρκετά παγάκια στο πυρίμαχο δοχείο το οποίο περιέχει νερό. Βύθισε το θερμόμετρο στο νερό με τα παγάκια, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα, κοντά στην επιφάνεια του νερού. Μετά από μερικά λεπτά, παρατήρησε σε ποιο σημείο έχει σταθεροποιηθεί η στάθμη της στήλης του οινόπνευματος. Γράψε στο αντίστοιχο σημείο τους χαρτιού την ένδειξη $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Τοποθέτησε το πυρίμαχο δοχείο το οποίο περιέχει μικρή ποσότητα νερού επάνω στο ηλεκτρικό μάτι. Άναψε το μάτι, ώστε να αρχίσει να θερμαίνεται το νερό.

Όταν διαπιστώσεις ότι στο νερό δημιουργούνται σε όλη τη μάζα του φυσαλίδες και από την επιφάνειά του βγαίνουν υδρατμοί, τότε το νερό βράζει.

Κρατώντας το θερμόμετρο μέσα στο νερό, παρατήρησε σε ποιο σημείο σταθεροποιείται η στάθμη της στήλης του οιοπνεύματος. Γράψε στο αντίστοιχο σημείο τους χαρτιού την ένδειξη 100 0C.

Απομάκρυνε το θερμόμετρο από το νερό και σβήσε το μάτι.

Σημείωσε στο χαρτί με το οποίο έχεις καλύψει το θερμόμετρο 100 μικρές γραμμές, που απέχουν ίση απόσταση μεταξύ τους, από την τιμή 0 0C έως την τιμή 100 0C που έχεις γράψει.

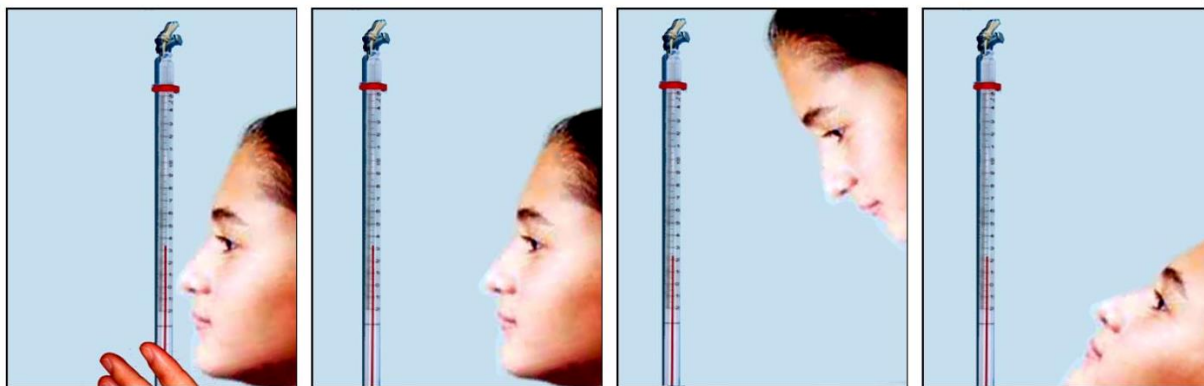
Τώρα έχεις ένα "βαθμονομημένο" από εσένα θερμόμετρο. Βαθμονόμηση γίνεται και σε άλλα όργανα μέτρησης. Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και με τον/την καθηγητή/τρια σου.

Πείραμα 2

Κρέμασε το θερμόμετρο σε έναν τοίχο της τάξης σου.

Ζήτησε από τέσσερις συμμαθητές σου να μετρήσουν τη θερμοκρασία, ο ένας μετά τον άλλο, με τον τρόπο που φαίνεται στις παρακάτω εικόνες:

ο πρώτος, πλησιάζοντας πάρα πολύ το πρόσωπό του στο θερμόμετρο και αγγίζοντάς το ο δεύτερος, χωρίς να πλησιάζει πολύ, κοιτώντας οριζόντια ο τρίτος, χωρίς να πλησιάζει πολύ, κοιτώντας από ψηλά ο τέταρτος, χωρίς να πλησιάζει πολύ, κοιτώντας από χαμηλά, και χωρίς να λέει την τιμή που διάβασε ο καθένας στους άλλους:



Τι παρατηρείς συγκρίνοντας τις τέσσερις τιμές; Συμπίπτουν ή διαφέρουν μεταξύ τους; Αν διαφέρουν, ποια θεωρείς ότι είναι η πιο ακριβής και γιατί;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στην πρώτη εικόνα η θερμοκρασία που καταγράφηκε ήταν 21 °C

Στην δεύτερη εικόνα η θερμοκρασία που καταγράφηκε ήταν 20 °C

Στην τρίτη εικόνα η θερμοκρασία που καταγράφηκε ήταν 23 °C

Στην τέταρτη εικόνα η θερμοκρασία που καταγράφηκε ήταν 19 °C

Από τις μετρήσεις διαπιστώνεται ότι η σωστή ανάγνωση της θερμοκρασίας εξαρτάται από την θέση των ματιών μας όταν κοιτάζουμε το θερμόμετρο.

Σωστή θέση θεωρείται αυτή που το βλέμμα μας είναι κάθετο στον άξονα του θερμομέτρου και η απόσταση των ματιών μας από το θερμόμετρο δεν είναι ούτε πολύ μικρή ούτε πολύ μεγάλη.

Στην περίπτωση μας σωστή ανάγνωση γίνεται **στη δεύτερη εικόνα** .

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Με βάση τις ενέργειές σου στο πείραμα 1 και τις συζητήσεις που ακολούθησαν, γράψε τα συμπεράσματά σου για τη σκοπιμότητα, μερικές φορές, και τον τρόπο βαθμονόμησης των οργάνων μέτρησης.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Πολλές φορές χρησιμοποιώντας ίδιο τύπο θερμομέτρου διαπιστώνουμε ότι έχουν διαφορετικές ενδείξεις θερμοκρασίας. Αυτό οφείλεται τις περισσότερες φορές στη βαθμονόμηση του θερμομέτρου.

Η σωστή βαθμονόμηση ενός θερμομέτρου μπορεί να γίνει όταν γνωρίζουμε δύο φυσικές σταθερές τιμές ενός σώματος. Για παράδειγμα χρησιμοποιούμε την ιδιότητα του καθαρού νερού να παγώνει στους 0 °C και να βράζει στους 100 °C

Με βάση παρατηρήσεις σου στο πείραμα 2, γράψε τα συμπεράσματά σου με μορφή οδηγιών για το πώς πρέπει να γίνεται μια μέτρηση θερμοκρασίας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Αν το θερμόμετρο είναι ψηφιακό η τιμή της θερμοκρασίας δίνεται από το όργανο.

Στην περίπτωση που το θερμόμετρο είναι όπως της εικόνας του πειράματος 2 θα πρέπει το βλέμμα μας να είναι κάθετο στον άξονα του θερμομέτρου και η απόσταση των ματιών μας από το θερμόμετρο να μην είναι ούτε πολύ μικρή ούτε πολύ μεγάλη.

ε. Εφαρμοζώ, Εξηγώ, Γενικεύω

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση της θερμοκρασίας με άλλα όργανα και άλλους τρόπους.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

μερικά είδη θερμομέτρων είναι τα παρακάτω:



υδραργυρικά



οινοπνεύματος



μεταλλικά



υπέρυθρων ακτίνων



ψηφιακά



ηλεκτρικής αντίστασης



αερίου

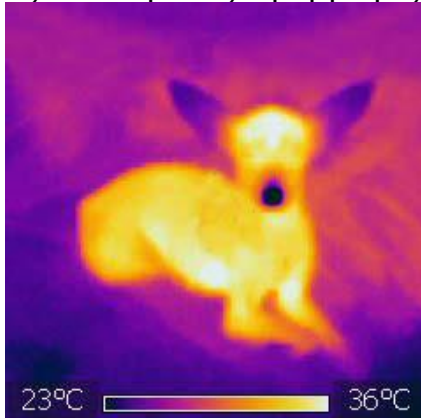


ελατηρίου



πυρόμετρα

Παρατήρησε την παρακάτω εικόνα για την οποία έχει χρησιμοποιηθεί μια "θερμοκάμερα", η οποία είναι μια από τις πλέον σύγχρονες τεχνολογίες μέτρησης της θερμοκρασίας. Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη λειτουργία της, τις δυνατότητές της και τις εφαρμογές της. Πρότεινε εξειδικευμένες εφαρμογές της στα πειράματα φυσικών επιστημών.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Κάθε τι γύρω μας, ακόμη και το ανθρώπινο σώμα, εκπέμπει ποσά θερμότητας στο περιβάλλον με την μορφή αόρατης υπέρυθρης θερμικής ενέργειας. Όσο ψηλότερη είναι η θερμοκρασία των αντικειμένων τόσο περισσότερη είναι η ενέργεια που ακτινοβολούν. Συχνά αισθανόμαστε αυτή την ακτινοβολούμενη ενέργεια αλλά, ως αόρατη, το ανθρώπινο μάτι δεν τη βλέπει. Για να δούμε την ακτινοβολούμενη θερμική ενέργεια ενός αντικειμένου και να την μετρήσουμε από απόσταση χρησιμοποιούμε μια θερμοκάμερα και η μέθοδος λέγεται θερμογραφία.

Η θερμοκάμερα χρησιμοποιεί φακούς για να συγκεντρώσει και να εστιάσει την ακτινοβολούμενη θερμική ενέργεια, επάνω σε ένα αισθητήριο. Το αισθητήριο αυτό είναι ευαίσθητο σε ενέργεια της υπέρυθρης περιοχής του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος και μετατρέπει την ανιχνευόμενη ενέργεια σε ηλεκτρικό σήμα που ανιχνεύεται, επεξεργάζεται και παρουσιάζεται σε μια έγχρωμη συνήθως εικόνα όπου οι διάφορες θερμοκρασίες αντιστοιχούνται σε μια χρωματική παλέτα και κάνουν ευδιάκριτη την θερμική κατάσταση του στόχου.

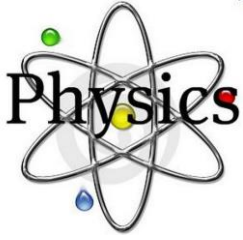


Η Φυσική με Πειράματα Α΄Γυμνασίου

Η Θερμογραφία ξεπερνάει τους περιορισμούς άλλων συμβατικών μεθόδων μέτρησης θερμοκρασίας και προσφέρει:

- Ενδείξεις σε συνθήκες πραγματικού χρόνου
- Ταχεία απόκριση σε δυναμικές καταστάσεις
- Δεν απαιτείται επαφή με τον στόχο
- Μπορεί να ελέγξει κινούμενους στόχους

πηγή κειμένου: <http://www.thermography.gr/>



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 5

Από τη Θερμότητα στη θερμοκρασία
Η θερμική Ισορροπία

Επεξεργασία-Απαντήσεις

των δραστηριοτήτων και των ερωτημάτων

που περιέχονται των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

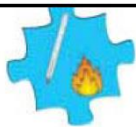
Φύλλο Εργασίας 5

Από τη Θερμότητα στη θερμοκρασία

Η θερμική Ισορροπία

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Στο βιβλίο των φυσικών του δημοτικού σχολείου της Ε΄ τάξης υπάρχει η παρακάτω αναφορά στη Θερμοκρασία και τη Θερμότητα. Στο δημοτικό σχολείο τις αντιμετωπίσαμε ως "έννοιες", στο γυμνάσιο τις μετράμε ως "φυσικά μεγέθη".

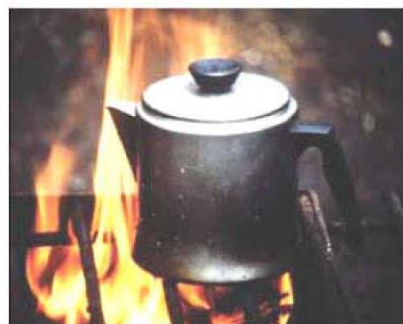


Θερμοκρασία - Θερμότητα: Δύο έννοιες διαφορετικές

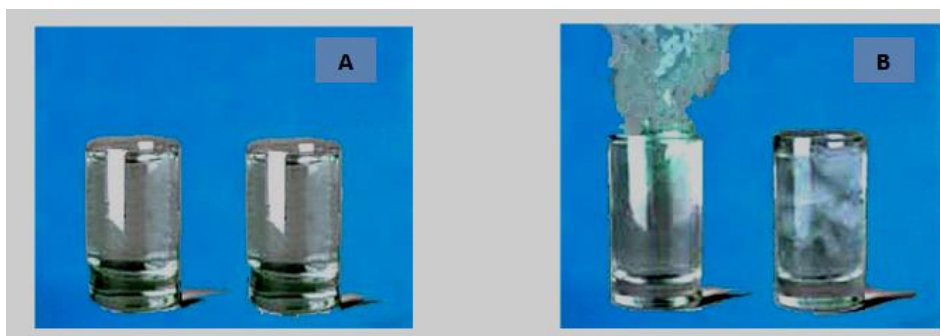
Η **θερμοκρασία** είναι μια έννοια που μας βοηθά να περιγράψουμε πόσο θερμό ή ψυχρό είναι ένα σώμα. Όταν ένα σώμα είναι θερμό, λέμε ότι έχει υψηλή θερμοκρασία, όταν είναι ψυχρό, λέμε ότι έχει χαμηλή θερμοκρασία. Τη θερμοκρασία τη μετράμε με ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα.



Όπως όλες οι αλλαγές γύρω μας, έτσι και η αλλαγή της θερμοκρασίας οφείλεται στην ενέργεια. Μία από τις μορφές ενέργειας είναι η **θερμική ενέργεια**. Θερμική ενέργεια ονομάζουμε την κινητική ενέργεια των μορίων λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών τους. Τη θερμική ενέργεια την αντιλαμβανόμαστε από τη θερμοκρασία του σώματος. Όσο περισσότερη θερμική ενέργεια έχει ένα σώμα, τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμοκρασία του. Η αύξηση ή η μείωση της θερμικής ενέργειας του σώματος, άρα και η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας του γίνεται με τη ροή ενέργειας. Όταν στο σώμα προσφέρεται ενέργεια, η θερμική ενέργειά του, άρα και η θερμοκρασία του, αυξάνεται. Αντίθετα, όταν το σώμα χάνει ενέργεια, η θερμική του ενέργεια, άρα και η θερμοκρασία του, μειώνεται. Την ενέργεια, όταν ρέει από ένα σώμα προς ένα άλλο λόγω διαφορετικής θερμοκρασίας, την ονομάζουμε **θερμότητα**. Η θερμότητα ρέει πάντοτε από τα σώματα με υψηλότερη θερμοκρασία προς τα σώματα με χαμηλότερη θερμοκρασία.



Με βάση τα παραπάνω, παρατήρησε τις εικόνες που ακολουθούν και είναι τοποθετημένες τυχαία και όχι κατά χρονολογική σειρά.



Βρες ποια εικόνα προηγείται χρονολογικά, η Α ή η Β;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στην εικόνα Α υπάρχουν δύο ποτήρια γεμάτα με νερό σε υγρή μορφή. Στην εικόνα Β υπάρχουν δύο ποτήρια, στο ένα «φαίνεται» να έχει προσφερθεί θερμότητα και το νερό να βράζει. Στο άλλο ποτήρι «φαίνεται» να έχει αφαιρεθεί θερμότητα και το νερό να έχει αρχίσει να μετατρέπεται σε πάγο.

Χρονολογικά προηγείται η εικόνα Α διότι και τα δύο ποτήρια είναι γεμάτα με νερό. Στη δεύτερη εικόνα με το βρασμό η ποσότητα του νερού θα ελαττωθεί. Επομένως μετά το βρασμό η στάθμη του νερού θα έχει κατέβει.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου τα παραπάνω φαινόμενα και τη σχέση θερμοκρασίας - θερμότητας. Γράψε τις υποθέσεις σου για αυτά τα φαινόμενα, τις αιτίες τους, την εξέλιξή τους και τα αποτελέσματά τους.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όταν σε μια ποσότητα νερού προσφέρεται θερμότητα, η θερμοκρασία του ανεβαίνει. Υπάρχει περίπτωση η άνοδος της θερμοκρασίας να είναι τόσο μεγάλη ώστε να αρχίσει να βράζει. Κατά τη διάρκεια του βρασμού το νερό μετατρέπεται από υγρό σε αέριο.

Αντίθετα όταν σε μια ποσότητα νερού αφαιρεθεί θερμότητα, η θερμοκρασία του κατεβαίνει. Υπάρχει περίπτωση η θερμοκρασία του να κατέβει τόσο πολύ ώστε να αρχίσει να μετατρέπεται σε πάγο. Όταν το νερό αρχίσει να παγώνει μετατρέπεται από υγρό σε στερεό. Αντίστοιχα φαινόμενα εμφανίζονται και σε άλλα σώματα όταν τους προσφέρουμε ή τους αφαιρούμε θερμότητα.

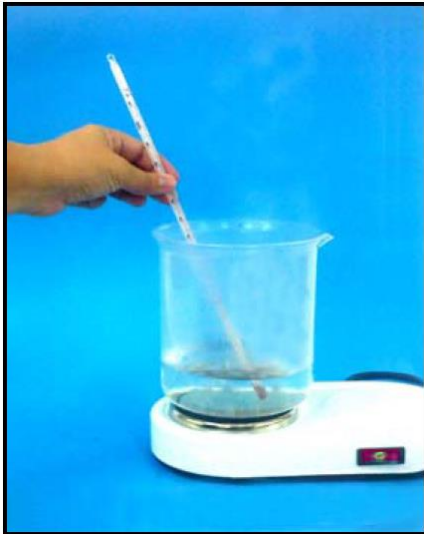
γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Συγκέντρωσε τα παρακάτω υλικά και όργανα για την εκτέλεση σχετικού πειράματος.

Υλικά / Όργανα:

δύο θερμόμετρα οινόπνευματος (με περιοχή τιμών από -10 0C έως 120 0C), πυρίμαχο δοχείο (πυρέξ), νερό, ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης, λεκάνη (μεγαλύτερη από το δοχείο).

Πείραμα



Τοποθέτησε το πυρίμαχο δοχείο το οποίο περιέχει μικρή ποσότητα νερού επάνω στο ηλεκτρικό μάτι.

Άναψε το μάτι, ώστε να αρχίσει να θερμαίνεται το νερό.

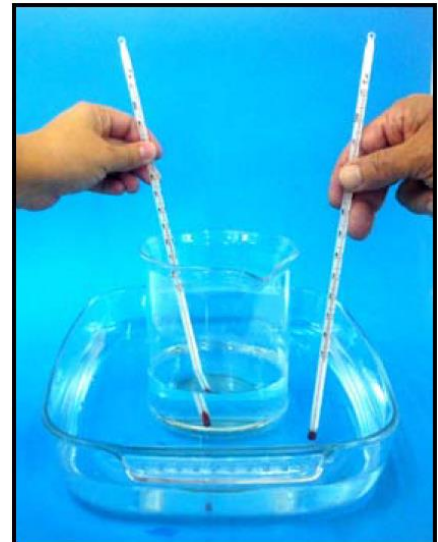
Θέρμανε το νερό έως ότου η θερμοκρασία του φθάσει στους 70οC περίπου.

Στη συνέχεια, τοποθέτησε το δοχείο με το ζεστό νερό μέσα στη λεκάνη η οποία περιέχει νερό της βρύσης.

Άρχισε να μετράς συγχρόνως ανά ένα λεπτό τις τιμές της θερμοκρασίας του θερμότερου νερού του δοχείου και του ψυχρότερου νερού της λεκάνης.

Γράφε τις τιμές αυτές στις αντίστοιχες στήλες του παρακάτω πίνακα, ονομάζοντας θ_1 τη θερμοκρασία του νερού του δοχείου και θ_2 τη θερμοκρασία του νερού της λεκάνης.

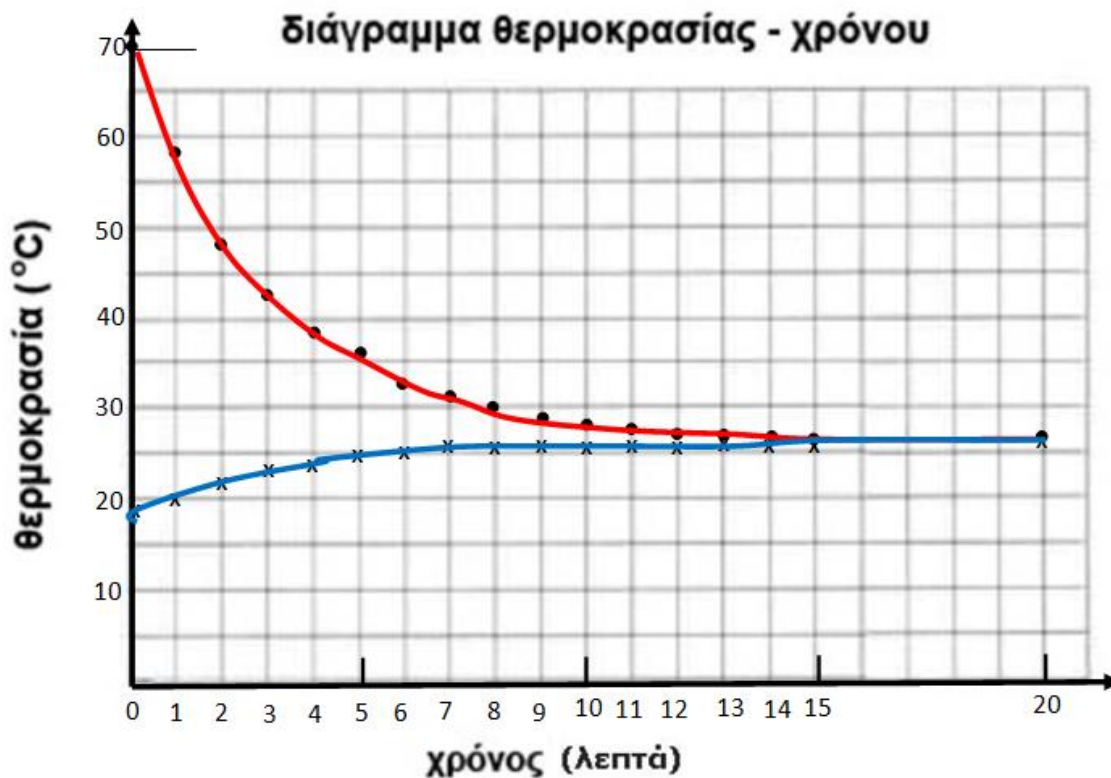
Συνέχισε να μετράς και να γράφεις, έως ότου οι δυο θερμοκρασίες σταθεροποιηθούν.



Χρόνος (λεπτά)	θ_1 (°C)	θ_2 (oC)
0	70	18,5
1	58	19
2	49	20
3	43	22
4	39	23
5	36	24
6	33	25
7	31	25,5
8	30	26

Χρόνος (λεπτά)	θ_1 (°C)	θ_2 (oC)
9	29	26
10	28	26
11	27,5	26,1
12	27	26,1
13	26,8	26,1
14	26,5	26,2
15	26,2	26,2
20	26,2	26,2

Σημείωσε τις τιμές των μετρήσεών σου στο διάγραμμα «θερμοκρασίας – χρόνου», χρησιμοποιώντας διαφορετικά σύμβολα, πχ. ο για τις τιμές των θερμοκρασιών του νερού του δοχείου και x για τις τιμές των θερμοκρασιών του νερού της λεκάνης. Σχεδίασε με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου μια καμπύλη για το καθένα.



Ποια είναι η εξέλιξη των θερμοκρασιών; Σύγκρινε μεταξύ τους τις δύο καμπύλες. Τι παρατηρείς;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η θερμοκρασία του νερού που βρίσκεται στο δοχείο που έχουμε ζεστάνει έχει αρχική θερμοκρασία 70 °C. Στη συνέχεια η θερμοκρασία του μειώνεται αρχικά γρήγορα και στη συνέχεια όλο και πιο αργά. Τα τελευταία 2 λεπτά η θερμοκρασία του παραμένει σχεδόν σταθερή **26,2 °C**

Η θερμοκρασία του νερού που βρίσκεται στη λεκάνη έχει αρχική θερμοκρασία 18,5 °C. Στη συνέχεια η θερμοκρασία του αυξάνεται αρχικά γρήγορα και στη συνέχεια όλο και πιο αργά. Τα τελευταία 3 λεπτά η θερμοκρασία του παραμένει σχεδόν σταθερή **26,2 °C**.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου με βάση τις παρατηρήσεις σου. Τι ορίζεις ως "θερμική ισορροπία";

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όταν δύο σώματα με αρχικές διαφορετικές θερμοκρασίες έρχονται σε **θερμική επαφή**, τότε μεταφέρεται θερμότητα από το σώμα που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία στο σώμα που έχει μικρότερη θερμοκρασία. Η μεταφορά θερμότητας διαρκεί μέχρι τα δύο σώματα αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία. Λέμε τότε ότι τα δύο σώματα βρίσκονται σε **θερμική ισορροπία**. Η τελική θερμοκρασία των δύο σωμάτων έχει σχέση με τις ποσότητες των δύο υγρών.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Εφάρμοσε τα συμπεράσματά σου και σε άλλες περιπτώσεις επανάληψης των παραπάνω φαινομένων στην καθημερινή ζωή. Συζήτησε με τους συμμαθητές σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όταν κάποιος είναι άρρωστος, βάζει το θερμόμετρο για να μετρήσει τη θερμοκρασία του σώματός του. Ανάλογα με το είδος θερμομέτρου το αφήνει 2-5 λεπτά και στη συνέχεια βλέπει τη θερμοκρασία του. Εκείνα τα 2-5 λεπτά είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσουν το θερμόμετρο και το σώμα του ασθενή σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας.

Όταν ανάβουμε το καλοριφέρ το χειμώνα, φεύγει θερμότητα από το σώμα του καλοριφέρ και πηγαίνει στον αέρα και στα υπόλοιπα αντικείμενα του δωματίου. Η μεταφορά θερμότητας συνεχίζεται όσο το σώμα του καλοριφέρ είναι πιο ζεστό από το περιβάλλον του.

Όταν βάζουμε ένα πιάτο με ζεστό φαγητό στο ψυγείο, φεύγει θερμότητα από το φαγητό και πηγαίνει σε όλα τα υπόλοιπα τρόφιμα που βρίσκονται στο ψυγείο. Η μεταφορά θερμότητας σταματάει όταν το πιάτο και το υπόλοιπο περιβάλλον μέσα στο ψυγείο φτάσουν σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας, δηλαδή αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία.

Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου και μελετώντας το παράρτημα, συζήτησε με τους συμμαθητές σου και εξήγησε την αύξηση ή μείωση της θερμοκρασίας των σωμάτων του μακρόκοσμου με τις κινήσεις των μορίων του μικρόκοσμου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η συνεχής, άτακτη κίνηση των δομικών λίθων ενός σώματος συνδέεται στενά με τη θερμοκρασία του . Πράγματι, αν θερμάνουμε ένα δοχείο που κλείνει αεροστεγώς με έμβολο, παρατηρούμε ότι το έμβολο κινείται προς τα έξω . Πώς θα εξηγήσουμε το φαινόμενο αυτό με τη βοήθεια των δομικών λίθων του;

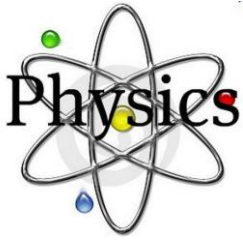
Μπορούμε να υποθέσουμε ότι όσο αυξάνεται η θερμοκρασία του αέρα που βρίσκεται εγκλωβισμένος μέσα στο δοχείο, τόσο εντονότερη γίνεται η άτακτη κίνηση των δομικών του λίθων. Δηλαδή αυτοί κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα . Οι συγκρούσεις των δομικών λίθων με το έμβολο γίνονται σφοδρότερες, με αποτέλεσμα αυτό να ωθείται προς τα έξω.

Επομένως:

Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία ενός σώματος, τόσο μεγαλύτερη κινητική ενέργεια έχουν οι δομικοί του λίθοι λόγω της άτακτης κίνησής τους. Αφού συνδέσαμε τη θερμοκρασία με την άτακτη κίνηση των δομικών λίθων, μπορούμε τώρα να κατανοήσουμε γιατί μεταβάλλονται οι θερμοκρασίες δύο σωμάτων όταν έλθουν σε θερμική επαφή. Μπορούμε επίσης να εξηγήσουμε γιατί η θερμότητα μεταφέρεται από το σώμα υψηλότερης στο σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας. Ας πάρουμε για το παράδειγμα ένα κρύο μεταλλικό κύλινδρο ο οποίος τοποθετείται σε δοχείο με καυτό νερό. Παρατηρούμε ότι ύστερα από ορισμένο χρονικό διάστημα οι θερμοκρασίες των δυο σωμάτων γίνονται ίσες.

Τι συμβαίνει στους δομικούς λίθους του μετάλλου και του νερού; Αρχικά επειδή η θερμοκρασία του νερού είναι υψηλότερη από του μετάλλου, οι δομικοί λίθοι του νερού έχουν μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από τους δομικούς λίθους του μετάλλου (κινούνται εντονότερα). Όταν ο κύλινδρος βυθιστεί στο νερό, δομικοί λίθοι του νερού συγκρούονται (αλληλεπιδρούν) με τους δομικούς λίθους του κυλίνδρου και κινητική ενέργεια μεταφέρεται από τους πρώτους στους δεύτερους . Έτσι, η θερμοκρασία του νερού ελαττώνεται και του μετάλλου αυξάνεται. Η μεταφορά ενέργειας μεταξύ των δομικών λίθων μέσω συγκρούσεων αντιστοιχεί στη μεταφορά θερμότητας μεταξύ των σωμάτων. Μετά από λίγο χρόνο, η θερμοκρασία του μεταλλικού κυλίνδρου γίνεται ίση με του νερού και παραμένει σταθερή. Δηλαδή, το μέταλλο βρίσκεται σε **θερμική ισορροπία** με το νερό. Τότε, οι δομικοί λίθοι του μετάλλου έχουν την ίδια κινητική ενέργεια με τους δομικούς λίθους του νερού και η μεταφορά θερμότητας από το νερό στο μέταλλο σταματά.

πηγή: Φυσική Β΄ γυμνασίου κεφάλαιο Θερμότητα.



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 6

Οι αλλαγές Κατάστασης του Νερού
Ο “κύκλος” του Νερού

Επεξεργασία-Απαντήσεις

δραστηριοτήτων και ερωτημάτων

των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

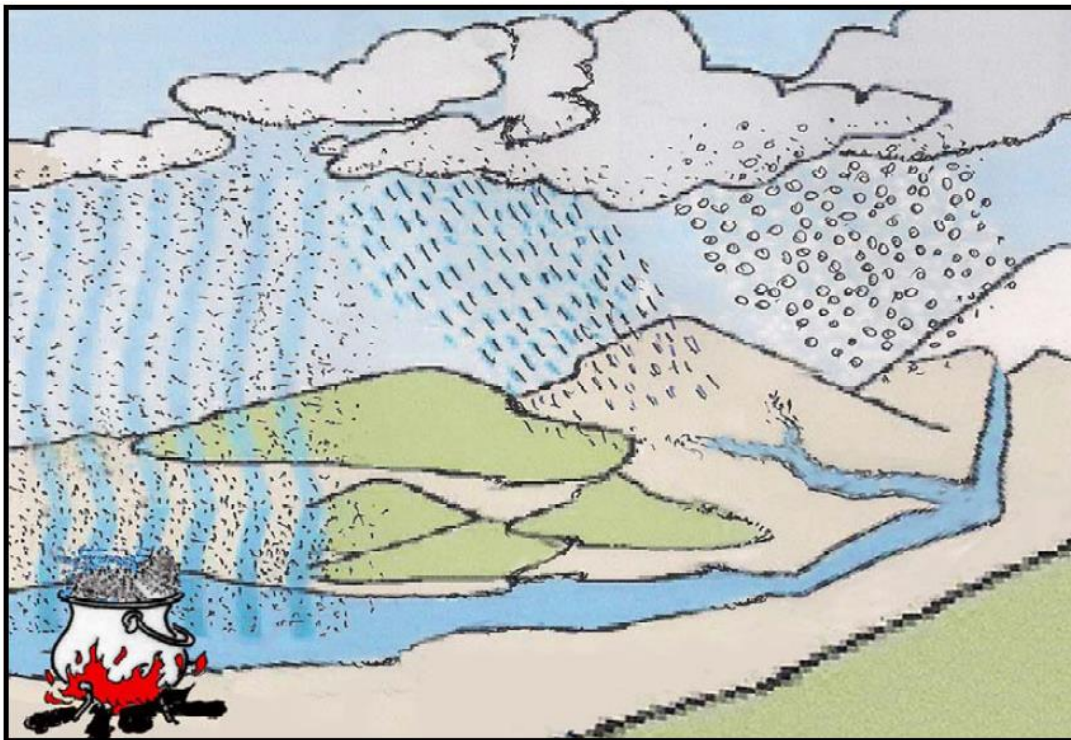
Φύλλο Εργασίας 6

Οι αλλαγές Κατάστασης του Νερού

Ο “κύκλος” του Νερού

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Παρατήρησε την παρακάτω εικόνα.



Αναγνώρισε τα φαινόμενα που σχετίζονται με το νερό και ονόμασέ τα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- Το νερό στο δοχείο βράζει και μετατρέπεται σε υδρατμούς.
- Το νερό της λίμνης εξατμίζεται και μετατρέπεται σε υδρατμούς.
- Οι υδρατμοί που δημιουργούνται από το βρασμό και από την εξάτμιση ψύχονται και δημιουργούν σύννεφα.
- Οι υδρατμοί συμπυκνώθηκαν και πέφτει βροχή.
- Οι υδρατμοί συμπυκνώθηκαν μετατράπηκαν σε κρυστάλλους και πέφτουν με τη μορφή χιονιού.
- Οι κρύσταλλοι χιονιού λιώνουν και γίνονται νερό.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Με αφορμή τα φαινόμενα που παρατήρησες στην παραπάνω εικόνα, γράψε τι περιμένεις να συμβεί στα παρακάτω πειράματα και αντιστοίχισε τα πειράματα αυτά με τα παραπάνω φαινόμενα. Γράψε τα αντίστοιχα φαινόμενα δίπλα σε κάθε εικόνα.



Αν αφήσεις σε ένα ανοιχτό πλατύ δοχείο λίγο νερό για αρκετές ώρες ή ημέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τι θα παρατηρήσεις;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

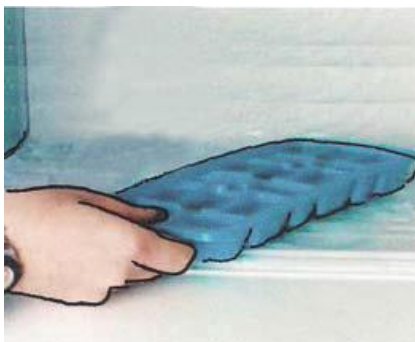
Το νερό του δοχείου θα εξατμιστεί. Αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή θα εξατμιστεί γρήγορα. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να διαρκέσει 3-4 ημέρες. Στην περίπτωση όμως που η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή το φαινόμενο της εξάτμισης θα διαρκέσει πολλές ημέρες.



Αν κρατήσεις, στη συνέχεια, πάνω από αυτό το δοχείο ένα παγωμένο μεταλλικό αντικείμενο με μεγάλη επιφάνεια, τι θα παρατηρήσεις;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Μετά από λίγη ώρα στον πυθμένα του δοχείου δημιουργούνται υδρατμοί. Στη συνέχεια το νερό θα αρχίσει να βράζει. Τότε οι υδρατμοί θα βγαίνουν από όλη τη μάζα του νερού.



Αν ρίξεις λίγο νερό σε μια παγοθήκη και την τοποθετήσεις για αρκετή ώρα στην κατάψυξη, τι θα παρατηρήσεις;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Το νερό θα γίνει πάγος, δηλαδή από υγρό θα μετατραπεί σε στερεό.



Αν τοποθετήσεις μερικά παγάκια σε ένα ποτήρι έξω από την κατάψυξη, τι θα παρατηρήσεις;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Ο πάγος θα αρχίσει να λιώνει , δηλαδή το νερό από στερεό θα μετατραπεί σε υγρό.

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, αναρωτήσου σε ποιες θερμοκρασίες συμβαίνουν αυτά τα φαινόμενα και γράψε τις υποθέσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- Το νερό εξατμίζεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Αν η θερμοκρασία είναι υψηλή η εξάτμιση γίνεται ταχύτερα.
- Το νερό βράζει στους 100 °C
- Οι υδρατμοί συμπυκνώνονται και μετατρέπονται σε νερό υγρής μορφής όταν συναντήσουν ένα ψυχρό αντικείμενο.
- Το νερό μετατρέπεται από υγρό σε στερεό (δηλαδή παγώνει) στους 0 °C
- Το νερό μετατρέπεται από στερεό σε υγρό (δηλαδή λιώνει) σε θερμοκρασία πάνω από τους 0 °C

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Για να ελέγξεις τις υποθέσεις σου, συγκέντρωσε τα παρακάτω υλικά και όργανα και πειραματίσου (με απόφαση του/της καθηγητή/τριας του ο πειραματισμός μπορεί να γίνει από ομάδες ή το σύνολο των μαθητών).

Υλικά / Όργανα:

θερμόμετρο οινόπνευματος (με περιοχή τιμών από -10 °C έως 110 °C), στενό και ψηλό πυρίμαχο δοχείο (πυρέξ), νερό της βρύσης, παγάκια, ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης

Πείραμα



Ρίξε στο πυρίμαχο δοχείο μικρή ποσότητα νερού. Πρόσθεσε πολλά παγάκια στο νερό.

Βύθισε πλάγια το θερμόμετρο στο νερό με τα παγάκια, έτσι ώστε το άκρο του να είναι κοντά στην επιφάνεια του νερού.

Άναψε το μάτι.

Τοποθέτησε το πυρίμαχο δοχείο με το νερό και τα παγάκια επάνω στο αναμμένο ηλεκτρικό μάτι.

Διάβασε τη θερμοκρασία και γράψε την στη δεύτερη στήλη του παρακάτω πίνακα, δίπλα στο χρόνο 0.

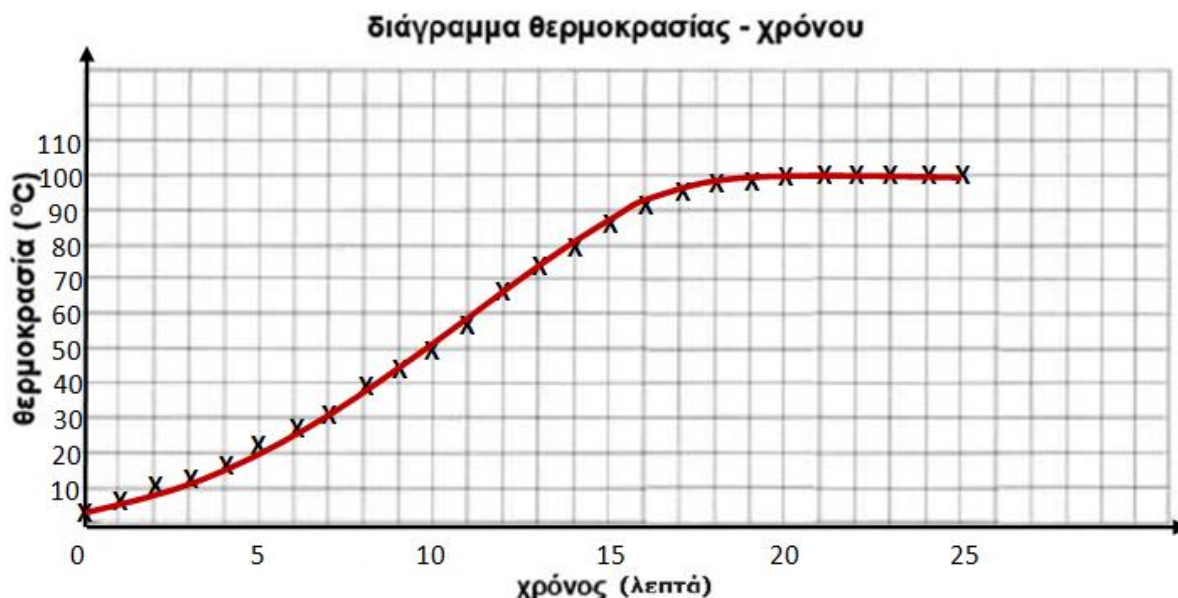
Συνέχισε να διαβάζεις και να γράφεις στη δεύτερη στήλη του πίνακα τη θερμοκρασία κάθε ένα λεπτό, φροντίζοντας να κρατάς πλάγια το θερμόμετρο ώστε το χέρι σου να μην είναι επάνω από το δοχείο.

Όταν αρχίσει να βράζει το νερό, συνέχισε να διαβάζεις και να γράφεις στον πίνακα τη θερμοκρασία για ακόμη 5 λεπτά, με ανοιχτό το μάτι. Κλείσε το μάτι.

Χρόνος (λεπτά)	Θερμοκρασία (°C)
0	3
1	7
2	11
3	13
4	16
5	22
6	28
7	32
8	40
9	45
10	50
11	58
12	67
13	75

Χρόνος (λεπτά)	Θερμοκρασία (°C)
14	80
15	87
16	92
17	94
18	98
19	99
20	100
21	101
22	101
23	101
24	101
25	101

Σημείωσε, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τις τιμές των μετρήσεών σου στο διάγραμμα «θερμοκρασίας - χρόνου», χρησιμοποιώντας το σύμβολο x για κάθε ζευγάρι τιμών. Σχεδίασε μια γραμμή η οποία να περνάει ακριβώς επάνω ή ανάμεσα από τα σημεία στα οποία υπάρχει το σύμβολο x.



Τι παρατηρείς στο διάγραμμα; Συσχέτισε μερικές περιοχές του διαγράμματος με τα φαινόμενα που έχεις παρατηρήσει παραπάνω. Τι παρατηρείς σχετικά με τις τιμές της θερμοκρασίας στις περιοχές αυτές; Σε ποια κατάσταση βρίσκεται το νερό σε αυτές τις περιοχές; Γράψε τις παρατηρήσεις σου και τις συσχετίσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στην αρχή του χρόνου μέσα στο δοχείο υπάρχει νερό και παγάκια. Καθώς το νερό θερμαίνεται λιώνουν τα παγάκια και η θερμοκρασία του νερού αρχίζει να αυξάνεται. Η αύξηση της θερμοκρασίας γίνεται μέχρι το νερό να αρχίσει να βράζει. Αυτό συμβαίνει περίπου στους 98-100 °C. Ενώ το νερό συνεχίζει να θερμαίνεται η θερμοκρασία του δε μεταβάλλεται. Στη διάρκεια του βρασμού η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου με βάση τις παρατηρήσεις σου στο διάγραμμα και τις συσχετίσεις σου:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Το νερό όταν βρίσκεται πάνω από τους 3-4 °C βρίσκεται σε υγρή μορφή. Στις θερμοκρασίες αυτές έχει σχεδόν λιώσει και ο πάγος. Στο χρονικό διάστημα που ακολουθεί και καθώς το νερό συνεχίζει να απορροφά θερμότητα, η θερμοκρασία του ανεβαίνει. Όταν το νερό θερμανθεί αρκετά, από μια θερμοκρασία και πέρα αρχίζει να μετατρέπεται σε ατμό. Αυτό συμβαίνει αρχικά από τον πυθμένα του δοχείου στο οποίο βρίσκεται και στη συνέχεια από όλη τη μάζα του. Τότε λέμε ότι το νερό βράζει. Η θερμοκρασία στην οποία βράζει το νερό είναι περίπου 98-100°C. Όσο χρονικό διάστημα το νερό βράζει η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή.

Στο δικό μας πείραμα η θερμοκρασία βρασμού έφτασε τους 101°C. Αυτό έγινε επειδή το νερό που χρησιμοποιήσαμε ήταν από το δίκτυο της πόλης, δηλαδή δεν ήταν καθαρό είχε άλατα.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Τα φαινόμενα που απεικονίζονται στην πρώτη σελίδα και μελέτησες λέγεται ότι συγκροτούν τον «κύκλο του νερού». Πώς δικαιολογείς αυτή την ονομασία;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Τα φαινόμενα που συμβαίνουν στη φύση και μελετήσαμε, είναι διαδοχικά τα εξής:

- Μετατροπή του νερού από υγρό σε αέριο (εξάτμιση-βρασμός)
- Μετατροπή του νερού από αέριο σε υδρατμούς (συμπύκνωση)
- Μετατροπή του νερού από υδρατμούς σε υγρό (σταγόνες βροχής) και στερεό (πήξη-χιόνι)
- Μετατροπή του νερού από στερεό (χιόνι) σε υγρό.

Στη συνέχεια έχουμε επανάληψη των φαινομένων δηλαδή:

εξάτμιση-συμπύκνωση-υγροποίηση-(πήξη)-βροχή-(τήξη)-εξάτμιση κ.λ.π

Επειδή τα φαινόμενα επαναλαμβάνονται συνεχώς στη φύση συμπεραίνουμε ότι αποτελούν μία κυκλική διαδικασία. Για το λόγο αυτό λέμε ότι συγκροτούν τον «κύκλο του νερού» που είναι γνωστός και ως υδρολογικός κύκλος. Δηλαδή το νερό μέσα στη φύση συνεχώς ανακυκλώνεται.

Όλα τα παραπάνω φαινόμενα συμβαίνουν επειδή ο ήλιος συνεχώς προσφέρει θερμότητα στη Γη και η θερμοκρασία του αέρα είναι υψηλότερη στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας και χαμηλότερη στα ανώτερα στρώματα.

Ποια θεωρείς ότι είναι η σημασία του κύκλου του νερού για το περιβάλλον κάθε τόπου, για τα φυτά, τα ζώα και τους ανθρώπους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Είναι γνωστό από τη βιολογία ότι όλοι οι οργανισμοί έχουν βασικό συστατικό το νερό. Επομένως η ύπαρξη του νερού πάνω στη Γη έχει ταυτιστεί με την ύπαρξη της ζωής. Η διατήρηση του νερού στην επιφάνεια της Γης σημαίνει και διατήρηση της ζωής. Οι έμβιοι οργανισμοί βρίσκουν το νερό από τις λίμνες και τα ποτάμια. Αυτά ανανεώνουν το νερό τους μέσω του υδρολογικού κύκλου.

Επίσης μέσω του υδρολογικού κύκλου υπάρχει η ισορροπία των ειδών στη φύση, στοιχείο απαραίτητο για τη διατήρησή τους.

Δηλαδή ο «κύκλος του νερού» συντηρεί τη ζωή πάνω στη Γη και προστατεύει το περιβάλλον.

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, για το αν θα προκύψει αντίστοιχο γράφημα στο διάγραμμα, αν μειώνεις τη θερμοκρασία αντί να την αυξάνεις.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Αν αντί να αυξάνουμε τη θερμοκρασία του νερού τη μειώνουμε, θα προκύψει ένα γράφημα που δε θα έχει καμιά σχέση με το διάγραμμα που κατασκευάσαμε. Η θερμοκρασία του νερού συνεχώς θα μειώνεται και θα αρχίσει να παραμένει σταθερή όσο χρονικό διάστημα το νερό από υγρό μετατρέπεται σε στερεό (πάγος).

Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου και μελετώντας το παράρτημα, συζήτησε με τους συμμαθητές σου και εξήγησε τις αλλαγές: στερεός πάγος ↔ υγρό νερό ↔ υδρατμοί με τις θέσεις και τις κινήσεις των μορίων του μικρόκοσμου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όταν το νερό βρίσκεται σε στερεή μορφή τα μόριά του βρίσκονται με μια απόσταση σχεδόν σταθερή. Καθώς προσφέρουμε θερμότητα στο νερό-πάγο, η απόσταση των μορίων αρχικά ελαττώνεται (όσο χρονικό διάστημα από στερεό μετατρέπεται σε υγρό και μέχρι τους 4⁰C) αλλά στη συνέχεια αυξάνεται. Με την απορρόφηση θερμότητας από το νερό, αυξάνεται η θερμοκρασία του επομένως και η κινητική ενέργεια των μορίων του. Η απόσταση των μορίων του συνεχίζει να αυξάνεται. Από κάποια τιμή της θερμοκρασίας και πάνω η κινητική ενέργεια των μορίων είναι τόσο μεγάλη ώστε τα μόρια του υγρού αποδεσμεύονται από τα γειτονικά τους με αποτέλεσμα να έχουμε μετατροπή του υγρού σε αέριο.

Αναλυτικότερες πληροφορίες για το φαινόμενο μπορείς να διαβάσεις στο κείμενο που ακολουθεί και περιλαμβάνεται στο παράρτημα του βιβλίου σου.

Παράρτημα

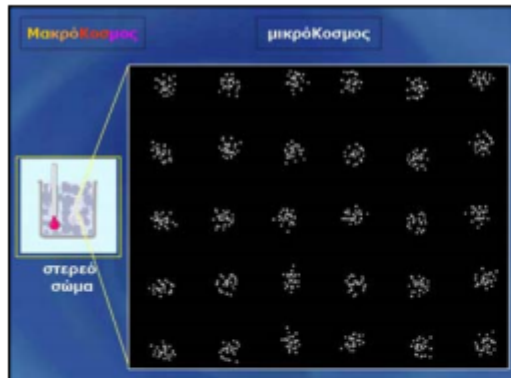
Ο μικρόκοσμος συγκροτεί και εξηγεί το Μακρόκοσμο

Όπως η αρχαία ελληνική φυσική φιλοσοφία είχε υποθέσει και η σύγχρονη φυσική επιστήμη έχει αποδείξει με πειράματα, όλα τα υλικά σώματα –στερεά, υγρά και αέρια– συγκροτούνται από μικροσκοπικά σωματίδια. Τα μεγαλύτερα από αυτά, τα μόρια, συγκροτούνται με τη σειρά τους από ένα ή περισσότερα άτομα, στα οποία υπάρχει ένας πυρήνας και γύρω του μικρότερα σωματίδια, τα ηλεκτρόνια. Ειδικά τα σώματα τα οποία ονομάζονται μέταλλα, συγκροτούνται από μόρια με ένα άτομο, από το οποίο συνήθως έχουν ξεφύγει μερικά ηλεκτρόνια και κυκλοφορούν ανάμεσα στα υπόλοιπα άτομα, οπότε το άτομο ονομάζεται ιόν.

Οι θέσεις και οι κινήσεις των μορίων ή ιόντων και ηλεκτρονίων στα μέταλλα καθορίζουν και εξηγούν τις καταστάσεις και τις ιδιότητες των υλικών σωμάτων. Καθορίζουν και εξηγούν, για παράδειγμα, τις διαφορές μεταξύ στερεών, υγρών και αερίων σωμάτων, την επίδραση της θερμοκρασίας στις ιδιότητές τους και στις αλλαγές της κατάστασής τους, την ηλεκτρική αγωγιμότητά τους και άλλα φαινόμενα.

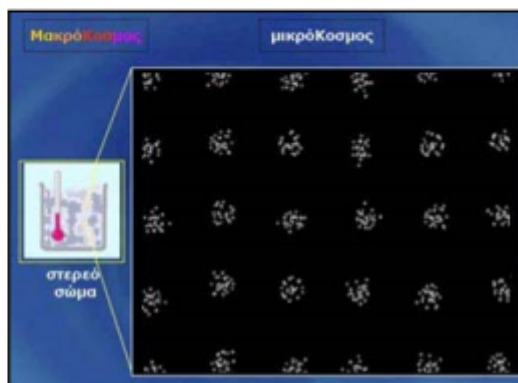
Αν γνωρίζουμε τις θέσεις και τις κινήσεις των σωματιδίων του μικρόκοσμου (που δεν είναι δυνατόν να "δούμε" παρά μόνο με πολύ ειδικό επιστημονικό εξοπλισμό), μπορούμε να εξηγήσουμε πολλά από αυτά τα φαινόμενα του μακρόκοσμου (του κόσμου δηλαδή που ζούμε και βλέπουμε). Επειδή ακριβώς δεν μπορούμε να δούμε τα σωματίδια του μικρόκοσμου, έχουμε σχεδιάσει στατικές εικόνες και έχουμε δημιουργήσει κινούμενες εικόνες, με προγράμματα του ηλεκτρονικού υπολογιστή, στις οποίες μπορούμε να "δούμε" τις θέσεις και τις κινήσεις τους. Οι εικόνες αυτές είναι "προσομοιώσεις" των πραγματικών θέσεων και κινήσεων των σωματιδίων.

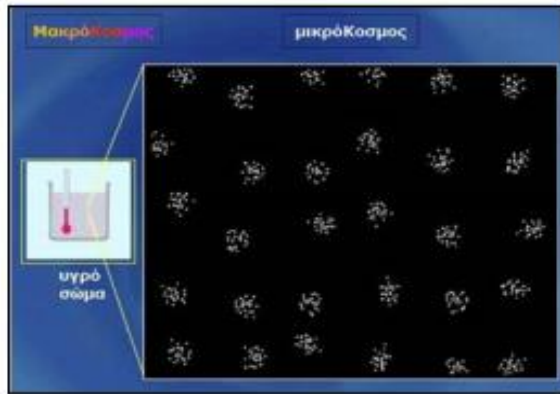
Στις παρακάτω στατικές εικόνες εμφανίζονται διαδοχικές θέσεις των εικονιζόμενων σωματιδίων, καθώς πάλλονται ή μετακινούνται. Μπορείς να δεις τις συνεχείς κινήσεις τους στον διαδικτυακό τόπο <http://micro-kosmos.uoa.gr> (→ το Υλικό/Λογισμικό).



Μόρια (ή μοναχικά άτομα στα μέταλλα), που πάλλονται διαρκώς και τυχαία προς όλες τις κατευθύνσεις και πολύ κοντά το ένα στο άλλο, σχηματίζουν τα στερεά σώματα. Παρ' όλες τις παλμικές κινήσεις τους, όμως, τα σωματίδια αυτά που σχηματίζουν τα στερεά σώματα δεν πλησιάζουν ούτε απομακρύνονται πολύ και δεν αλλάζουν θέσεις μεταξύ τους. Δεν μετακινούνται.

Όταν θερμαίνεται ένα στερεό σώμα και μεγαλώνει η θερμοκρασία του, αυξάνεται συνεχώς η ταχύτητα των παλμικών κινήσεων των μορίων του, καθώς και οι αποστάσεις τους από τις μόνιμες θέσεις τους. Οι μόνιμες θέσεις τους, όμως, τώρα βρίσκονται μακρύτερα η μία από την άλλη.

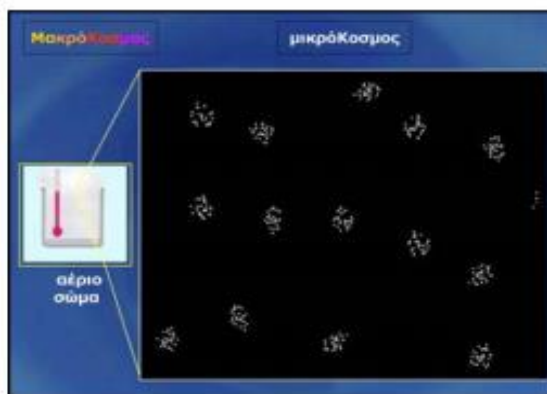
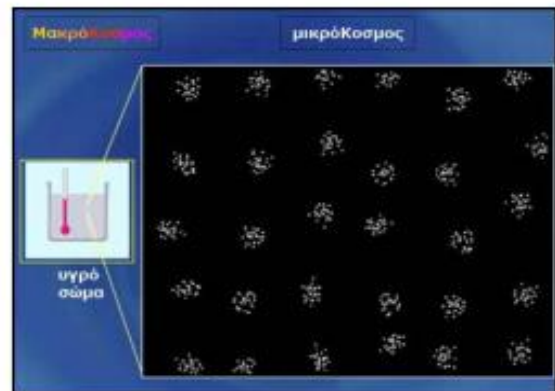




Συνεχίζοντας τη θέρμανση του στερεού σώματος, αυξάνεται ακόμη περισσότερο η ταχύτητα των παλμικών κινήσεων των μορίων του. Αυξάνονται, επίσης, οι αποστάσεις των μορίων από τις μόνιμες θέσεις τους. Σε κάποια θερμοκρασία, τα μόρια δεν έχουν πλέον μόνιμες θέσεις. Τα μόρια του σώματος μετακινούνται διαρκώς, χωρίς όμως να απομακρύνονται μεταξύ τους. Αλλάζουν συνεχώς θέσεις.

Τώρα το στερεό σώμα έχει μετατραπεί σε υγρό.

Συνεχίζοντας τη θέρμανση του υγρού σώματος, αυξάνεται ακόμη περισσότερο η ταχύτητα των μετακινήσεων των μορίων του προς όλες τις κατευθύνσεις. Επίσης, αυξάνονται οι αποστάσεις των μορίων του μεταξύ τους, αλλά εξακολουθούν να μετακινούνται στον περιορισμένο χώρο που καταλαμβάνει το υγρό.

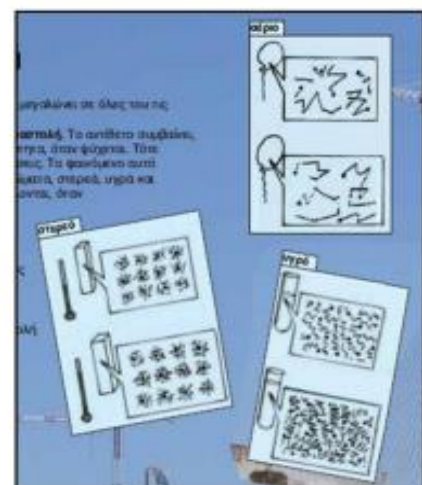


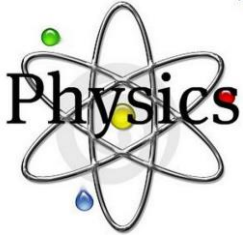
Συνεχίζοντας τη θέρμανση του υγρού σώματος και φθάνοντας σε κάποια θερμοκρασία, τα μόρια αρχίζουν πλέον να μετακινούνται ελεύθερα και να διαχέονται στο διαθέσιμο χώρο.

Τώρα το υγρό σώμα έχει μετατραπεί σε αέριο.

Περισσότερες στατικές εικόνες στις οποίες φαίνονται οι τροχιές των κινήσεων των μορίων, όπως οι διπλανές, υπάρχουν στο βιβλίο του μαθητή της Ε' τάξης "Φυσικά - Ερευνώ και Ανακαλύπτω". Επίσης υπάρχουν και στο αρχείο "μικροΑναγνώσματα", το οποίο είναι αναρτημένο στο διαδικτυακό τόπο <http://micro-kosmos.uoa.gr> (→ το Υλικό/Λογισμικό).

Στον ίδιο διαδικτυακό τόπο είναι αναρτημένες και δυναμικές προσομοιώσεις με τις κινήσεις των σωματιδίων του μικρόκοσμου, οι οποίες είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν για την ερμηνεία των φαινομένων του μακρόκοσμου.





Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 7

Η Διαστολή και η Συστολή του Νερού
Μια φυσική “Ανωμαλία”

Επεξεργασία-Απαντήσεις

δραστηριοτήτων και ερωτημάτων

των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

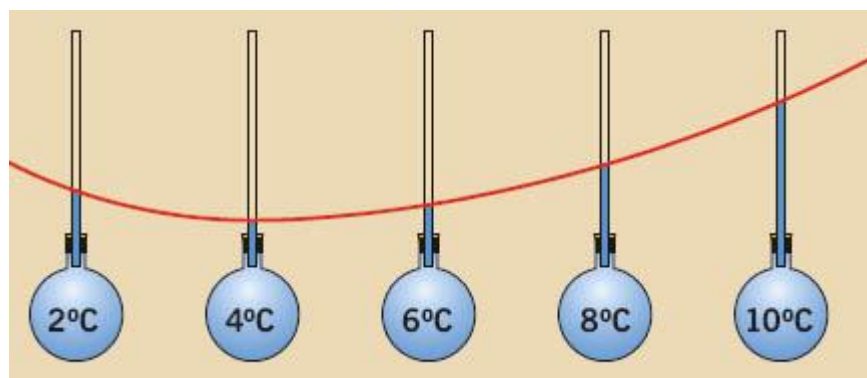
Φύλλο Εργασίας 7

Η Διαστολή και η Συστολή του Νερού

Μια φυσική “Ανωμαλία”

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Στο δημοτικό σχολείο έχεις μάθει ότι τα υλικά σώματα, είτε βρίσκονται στη στερεή είτε στην υγρή είτε στην αέρια κατάσταση, γενικά, διαστέλλονται όταν θερμαίνονται και συστέλλονται όταν ψύχονται. Το νερό, όμως, έχει διαφορετική συμπεριφορά όταν θερμαίνεται ή ψύχεται μεταξύ των θερμοκρασιών 0°C και 4°C . Αυτή περιγράφεται στο παρακάτω σχήμα και κείμενο της προηγούμενης έκδοσης του βιβλίου του δημοτικού σχολείου «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» (2003) της Στ' τάξης. Το σχήμα και το κείμενο αναφέρονται σε υποθετικό πείραμα το οποίο δεν είναι εύκολο να γίνει στη σχολική τάξη ή στο σχολικό εργαστήριο.



Αν γεμίσουμε με νερό θερμοκρασίας 10°C ένα δοχείο με ένα λεπτό σωληνάκι και αρχίσουμε να το ψύχουμε, στην αρχή θα παρατηρήσουμε ότι το νερό συστέλλεται όπως όλα τα υγρά. Η στάθμη στο σωληνάκι κατεβαίνει. Κάτω όμως από τους 4°C , η συμπεριφορά του νερού είναι διαφορετική από τη συμπεριφορά όλων των άλλων υγρών. Ενώ συνεχίζουμε να ψύχουμε το νερό, κάτω από τους 4°C αρχίζει να διαστέλλεται, παρόλο που η θερμοκρασία του μειώνεται. Η στάθμη στο λεπτό σωληνάκι ανεβαίνει. Η ασυνήθης αυτή συμπεριφορά του νερού από τους 4°C έως τους 0°C ονομάζεται «ανωμαλία συστολής» του νερού.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για την ασυνήθιστη αυτή συμπεριφορά του νερού στην περιοχή θερμοκρασιών μεταξύ $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ και $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Έχουν και άλλα υγρά την ίδια συμπεριφορά σε αυτές τις θερμοκρασίες; Γράψε τις υποθέσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στη φυσική γνωρίζουμε ότι τα σώματα που θερμαίνονται διαστέλλονται (μεγαλώνει ο όγκος τους) ενώ τα σώματα που ψύχονται συστέλλονται (μικραίνει ο όγκος τους). Από τη γενική αυτή αρχή εξαίρεση αποτελεί το νερό.

Από την εικόνα συμπεραίνουμε ότι όταν το νερό θερμαίνεται, από τους $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ μέχρι και τους $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ο όγκος του αντί να αυξάνεται, μειώνεται. Στη συνέχεια αρχίζει πάλι να αυξάνεται. Αντίστροφα, όταν το νερό ψύχεται, ο όγκος του από τους $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ μέχρι τους $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ αντί να μειώνεται, αυξάνεται.

Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες. Πώς μπορείς να τις εξηγήσεις με βάση τη συμπεριφορά του νερού σε χαμηλές θερμοκρασίες; Γράψε τις υποθέσεις σου.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στην 1^η εικόνα παρατηρούμε ένα μπουκάλι με νερό μέσα στην κατάψυξη ενός ψυγείου. Το νερό έχει παγώσει και ο όγκος του έχει αυξηθεί. Πολλές φορές από την αύξηση του όγκου, το μπουκάλι σπάει.

Στην 2^η εικόνα παρατηρούμε ένα κομμάτι πάγου να επιπλέει μέσα στη θάλασσα. Για να επιπλέει πρέπει να έχει πυκνότητα μικρότερη από την πυκνότητα του υγρού νερού.

Στην 3^η εικόνα παρατηρούμε μια λίμνη ή θάλασσα παγωμένη. Κάτω από τον πάγο το νερό δεν έχει παγώσει. Αυτό συμβαίνει γιατί το υγρό νερό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον πάγο με αποτέλεσμα να βυθίζεται κάτω από αυτόν. Έτσι σε μια παγωμένη λίμνη το νερό κάτω από την παγωμένη επιφάνεια είναι σε υγρή μορφή και έχει θερμοκρασία πάνω από $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Για να ελέγξεις με πειραματισμό τις υποθέσεις σου και στα δύο ερωτήματα, Συγκέντρωσε τα παρακάτω υλικά.

Υλικά / Όργανα:

δύο πλαστικά καπάκια, νερό, λάδι, δύο ποτήρια, δύο όμοια μπουκάλια (γυάλινα ή πλαστικά), διαφανές πλαστικό δοχείο, τρία θερμομέτρα οινόπνευματος (με επιθυμητή περιοχή τιμών από -10°C έως 50°C), παγάκια

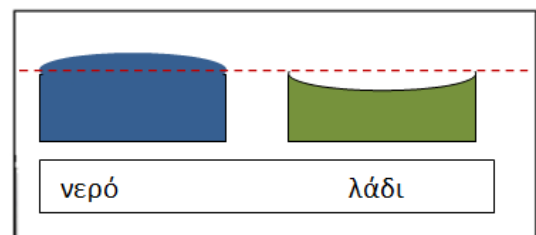
Για την ολοκλήρωση των πειραμάτων 1 και 2 χρειάζεται αρκετός χρόνος. Γι' αυτό, φρόντισε ή να προετοιμάσεις ό,τι χρειάζεται από την προηγούμενη ημέρα ή θα περιμένεις τα αποτελέσματά τους έως το επόμενο μάθημα.

Πείραμα 1



Γέμισε το ένα πλαστικό καπάκι με νερό και το άλλο με λάδι, μέχρι το χείλος τους. Βάλε τα δύο καπάκια στην κατάψυξη.

Μετά από μερικές ώρες, όταν τα δύο υγρά έχουν παγώσει, παρατήρησε προσεχτικά το σχήμα της επιφάνειας καθενός. Ζωγράφισε το σχήμα που έχει τώρα η επιφάνεια του κάθε υγρού στο διπλανό χώρο.



Τοποθέτησε το παγάκι από νερό σε ένα ποτήρι που περιέχει μέχρι τη μέση νερό. Τοποθέτησε το παγάκι από λάδι σε ένα άλλο ποτήρι που περιέχει μέχρι τη μέση λάδι. Γράψε τις παρατηρήσεις σου.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το παγάκι από νερό επιπλέει στο ποτήρι με το νερό. Αυτό σημαίνει ότι το παγάκι από νερό έχει μικρότερη πυκνότητα από την πυκνότητα του υγρού νερού.

Το παγάκι από λάδι βυθίζεται στο λάδι. Αυτό σημαίνει ότι το παγάκι από λάδι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από την πυκνότητα του υγρού λαδιού.

Πείραμα 2

Γέμισε μέχρι το χείλος τους δύο όμοια μπουκάλια γυάλινα ή πλαστικά, το πρώτο με νερό και το δεύτερο με λάδι.

Κλείσε τα δύο δοχεία και τοποθέτησέ τα στην κατάψυξη (αριστερή εικόνα). Μετά από μερικές ώρες, όταν τα υγρά έχουν παγώσει, άνοιξε την πόρτα της κατάψυξης (δεξιά εικόνα).

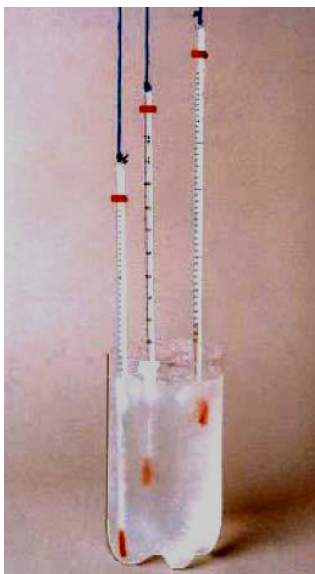


Γράψε τις παρατηρήσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όταν το νερό ψυχθεί και μετατραπεί σε πάγο, ο όγκος του μεγαλώνει. Αν το νερό βρίσκεται σε γυάλινο μπουκάλι τότε από τη διαστολή του νερού το μπουκάλι σπάει. Όταν το λάδι ψυχθεί και μετατραπεί σε στερεό, ο όγκος του μικραίνει. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην κινδυνεύει να σπάσει ένα δοχείο λαδιού αν τοποθετηθεί στην κατάψυξη ενός ψυγείου.

Πείραμα 3



Γέμισε το διαφανές δοχείο με νερό μέχρι τη μέση. Πρόσθεσε περίπου 20 παγάκια. Κρέμασε με σχοινί τα τρία θερμόμετρα προσέχοντας ώστε τα δοχεία τους με το οινόπνευμα να είναι σε διαφορετικά βάθη. Το ένα κοντά στον πάτο του δοχείου, το άλλο στη μέση του δοχείου και το άλλο στο πάνω μέρος του.

Περίμενε δέκα λεπτά, χωρίς να ανακινήσεις ή να ανακατέψεις το νερό. Διάβασε τις τιμές των θερμοκρασιών στα τρία θερμόμετρα.

Γράψε αυτές τις τιμές στον παρακάτω πίνακα.

θερμοκρασία στο πάνω μέρος του δοχείου	1 °C
θερμοκρασία στο μέσο του δοχείου	2 °C
θερμοκρασία στο κάτω μέρος του δοχείου	4 °C

Σύγκρινε τις θερμοκρασίες και γράψε τις παρατηρήσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στο πάνω μέρος του δοχείου το νερό έχει τη μικρότερη θερμοκρασία. Μεγαλύτερη θερμοκρασία έχει το νερό που βρίσκεται στον πυθμένα του δοχείου. Το νερό που βρίσκεται περίπου στο μέσο του δοχείου έχει ενδιάμεση θερμοκρασία ($1 < 2 < 4$).

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου με βάση τις παρατηρήσεις σου στα πειράματα:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Συμπεράσματα από τα πειράματα 1 και 2

Όταν το υγρό νερό ψύχεται και μετατρέπεται σε στερεό, ο όγκος του αυξάνεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται η πυκνότητά του. Δηλαδή ο πάγος επιπλέει στο υγρό νερό επειδή έχει μικρότερη πυκνότητα από αυτό.

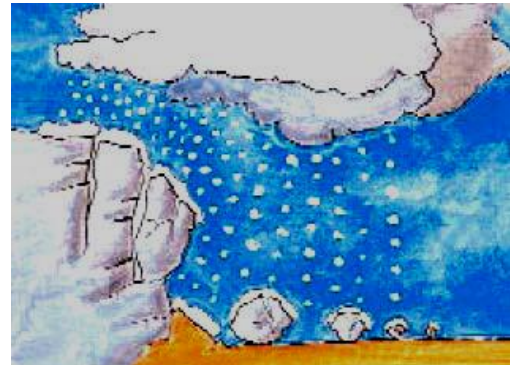
Αντίθετα στο λάδι ο όγκος μειώνεται όταν αυτό μετατρέπεται σε στερεό λόγω ψύξης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται η πυκνότητά του. Δηλαδή το στερεό λάδι βυθίζεται στο υγρό λάδι.

Συμπεράσματα από το πείραμα 2

Η πυκνότητα του νερού διαφέρει ανάλογα με τη θερμοκρασία του. Η πυκνότητα στον 1 °C είναι μικρότερη από την πυκνότητα στους 4 °C. Στην ενδιάμεση θερμοκρασία η πυκνότητα αυξάνεται από τον 1 °C μέχρι τους 4 °C.

ε. Εφαρμοζώ, Εξηγώ, Γενικεύω

Παρατήρησε τη διπλανή εικόνα και προσπάθησε να εξηγήσεις με λίγα λόγια γιατί έχουν πέσει βράχοι στο έδαφος.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

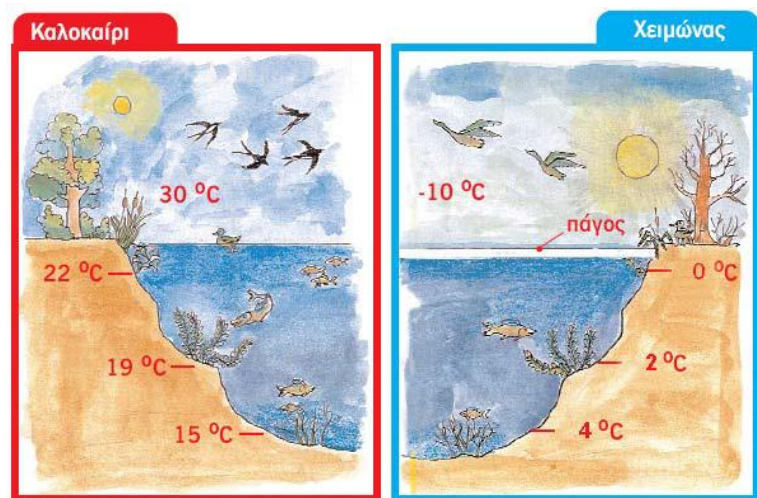
Οι περισσότεροι βράχοι έχουν σχισμές (ρήγματα). Μέσα στις σχισμές εισέρχεται νερό όταν βρέχει. Αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από τους 0°C το νερό παγώνει. Όταν όμως το νερό παγώσει ο όγκος του μεγαλώνει. Ο εγκλωβισμένος στις σχισμές πάγος ασκεί μεγάλες δυνάμεις στους γειτονικούς βράχους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγαλύτερα ρήγματα. Με τον τρόπο αυτό οι βράχοι αποκολλούνται ο ένας από τον άλλον και κάποιοι από αυτούς πέφτουν σε χαμηλότερα ύψη.

Παρατήρησε στις διπλανές εικόνες την ίδια λίμνη, το καλοκαίρι και το χειμώνα.

Παρατήρησε τις ενδεικτικές θερμοκρασίες.

Εξήγησε αυτές τις θερμοκρασίες το καλοκαίρι και το χειμώνα, με βάση τα συμπεράσματά σου.

Γιατί δεν παγώνει όλη η λίμνη το χειμώνα;



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Το καλοκαίρι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι πολύ υψηλή. Η επιφάνεια του νερού που έρχεται σε επαφή με τον αέρα θερμαίνεται με αποτέλεσμα να αυξάνεται η θερμοκρασία του νερού.

Όσο αυξάνεται το βάθος η θερμοκρασία μειώνεται. Στην περίπτωση αυτή δεν παρατηρείται

Η Φυσική με Πειράματα Α΄ Γυμνασίου

καμία «ανωμαλία» στη συμπεριφορά του νερού επειδή οι θερμοκρασίες είναι μεγαλύτερες από τους 4°C .

Το χειμώνα οι θερμοκρασία του περιβάλλοντος έξω από το νερό είναι πολύ χαμηλή. Η επιφάνεια του νερού που έρχεται σε επαφή με τον αέρα παγώνει. Ο πάγος επειδή έχει μικρότερη πυκνότητα από το υγρό νερό, επιπλέει. Κάτω από τον πάγο το νερό που έρχεται σε επαφή με αυτόν ψύχεται. Όταν η θερμοκρασία του φτάσει τους 4°C το νερό αποκτάει τη μεγαλύτερη πυκνότητα με αποτέλεσμα να κατεβαίνει στον πυθμένα. Έτσι στην επιφάνεια το νερό έχει παγώσει και στον πυθμένα έχει θερμοκρασία 4°C .

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και τον/την καθηγητή/τρια σου για τη σημασία που έχει η ανωμαλία της συστολής του νερού στη λίμνη. Γράψε τα κυριότερα σημεία της συζήτησης.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

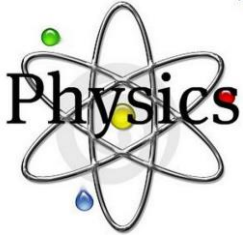
Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο ερώτημα, το χειμώνα όταν οι θερμοκρασίες είναι κάτω από τους 0°C η επιφάνεια της λίμνης παγώνει. Κάτω από τον πάγο το νερό έχει θερμοκρασία μεγαλύτερη από 0°C που φτάνει έως και τους 4°C . Στις θερμοκρασίες αυτές είναι δυνατή η επιβίωση των οργανισμών στις παγωμένες λίμνες. Έτσι μπορεί κανείς να καταλάβει γιατί στις παγωμένες λίμνες υπάρχει ζωή κάτω από τον πάγο.

Αναφέρθηκε ότι, γενικά, όλα τα σώματα (εκτός από το νερό στις θερμοκρασίες 0°C έως 4°C) διαστέλλονται, όταν θερμαίνονται, και συστέλλονται, όταν ψύχονται. Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου και μελετώντας το παράρτημα, συζήτησε με τους συμμαθητές σου για την ερμηνεία της διαστολής των σωμάτων (εκτός του νερού από 0°C έως 4°C) με την άνοδο της θερμοκρασίας (η ερμηνεία και για την ανώμαλη διαστολή του νερού έχει δοθεί από την επιστήμη, αλλά θα μελετηθεί αργότερα). Πώς μπορείς να ερμηνεύσεις αυτό το φαινόμενο με τις θέσεις και τις κινήσεις των μορίων του μικρόκοσμου;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όταν ένα σώμα θερμαίνεται, αυξάνεται η κινητική ενέργεια των μορίων του με αποτέλεσμα να μεγαλώνει η μεταξύ τους απόσταση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται και ο όγκος του σώματος, δηλαδή έχουμε θερμική διαστολή.

Αντίστροφα όταν ένα σώμα ψύχεται, μειώνεται η κινητική ενέργεια των μορίων του με αποτέλεσμα να μικραίνει η μεταξύ τους απόσταση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται και ο όγκος του σώματος, δηλαδή έχουμε θερμική συστολή.



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 8

Το Φως θερμαίνει
“Ψυχρά” και “Θερμά” Χρώματα

Επεξεργασία-Απαντήσεις

δραστηριοτήτων και ερωτημάτων

των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

Φύλλο Εργασίας 8 Το Φως θερμαίνει-“Ψυχρά” και “Θερμά” Χρώματα

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι



Παρατήρησε τη διπλανή εικόνα και γράψε σε ποια σημεία προτιμούν οι άνθρωποι να κάθονται στην παραλία το καλοκαίρι.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Οι άνθρωποι προτιμούν να κάθονται κάτω από τις ομπρέλες και τα αυτοσχέδια σκίαστρα για να προστατεύονται από τον δυνατό ήλιο.



Σχολίασε την πτώση του Ίκαρου κατά το μυθολογικό ταξίδι του με τον πατέρα του Δαίδαλο.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Σύμφωνα με το μύθο τα φτερά του Ίκαρου ήταν κατασκευασμένα από πούπουλα και κεριά. Έτσι όταν ο Ίκαρος ανέβηκε πολύ ψηλά και πλησίασε τον ήλιο, το κεριά έλιωσε λόγω της υψηλής θερμοκρασίας και ο Ίκαρος έπεσε στη θάλασσα.

Παρατήρησε επίσης τις παρακάτω εικόνες και γράψε με λίγα λόγια τι σου κάνει εντύπωση για το χρώμα των ρούχων που προτιμούν να φορούν οι άνθρωποι σε θερμές και ψυχρές χώρες.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Οι άνθρωποι που ζουν σε περιοχές κοντά στον Ισημερινό της Γης, συνηθίζεται να φορούν μακριά και ανοιχτόχρωμα ρούχα για να προστατεύονται από την έντονη ηλιοφάνεια. Αντίθετα οι άνθρωποι που ζουν σε περιοχές κοντά στους πόλους της Γης, προτιμούν τα σκουρόχρωμα ρούχα για να απορροφούν την ηλιακή θερμότητα.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για τις αιτίες στις οποίες οφείλονται οι παραπάνω επιλογές των ανθρώπων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Σύμφωνα με τα σχόλια στις προηγούμενες εικόνες:

- Οι άνθρωποι προτιμούν να κάθονται κάτω από τις ομπρέλες και τα αυτοσχέδια σκίαστρα για να προστατεύονται από **τον δυνατό ήλιο**.
- Σύμφωνα με το μύθο τα φτερά του Ίκαρου ήταν κατασκευασμένα από πούπουλα και κερί. Έτσι όταν ο Ίκαρος ανέβηκε πολύ ψηλά και **πλησίασε τον ήλιο**, το κερί έλιωσε και ο Ίκαρος έπεσε στη θάλασσα.
- Οι άνθρωποι που ζουν σε περιοχές κοντά στον Ισημερινό της Γης, συνηθίζεται να φορούν μακριά και ανοιχτόχρωμα ρούχα για να προστατεύονται από **την έντονη ηλιοφάνεια**. Αντίθετα οι άνθρωποι που ζουν σε περιοχές κοντά στους πόλους της Γης, προτιμούν τα σκουρόχρωμα ρούχα για να **απορροφούν την ηλιακή θερμότητα**.

Όλα τα παραπάνω έχουν ένα κοινό στοιχείο. Αναφέρονται στην ηλιακή ακτινοβολία (φως) και στο πότε αυτή απορροφάται λιγότερο ή περισσότερο από κάποια χρώματα.

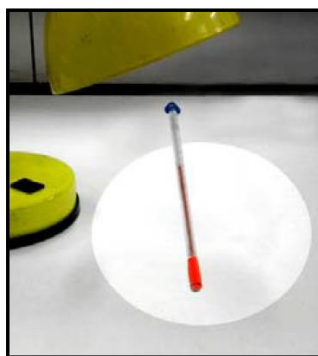
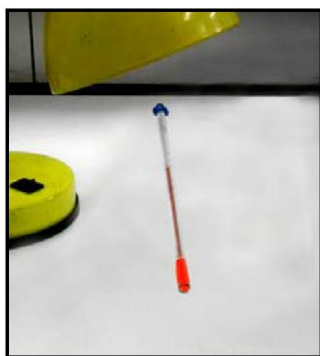
γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Για τη διεξαγωγή των πειραμάτων, προτιμάται και προτείνεται η χρήση άμεσου ηλιακού φωτός, όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν. Εναλλακτικά προτείνεται ηλεκτρικός λαμπτήρας πυράκτωσης, ο οποίος αποδίδει πολύ περισσότερη θερμότητα απ' ό,τι οι λαμπτήρες φθορισμού ή LED.

Υλικά / Όργανα:

2 θερμομέτρα οينوπνεύματος, πορτατίφ με ηλεκτρικό λαμπτήρα πυράκτωσης, λευκή αυτοκόλλητη ταινία, μαύρη αυτοκόλλητη ταινία.

Πείραμα 1



Βάλτε ένα θερμομέτρο κάτω από ένα πορτατίφ με ηλεκτρικό λαμπτήρα πυράκτωσης που είναι σβηστός.

Μέτρησε τη θερμοκρασία και σημείωσέ τη στον πίνακα.

Στη συνέχεια άναψε τον λαμπτήρα, μέτρησε τη θερμοκρασία μετά από μερικά λεπτά και σημείωσέ τη στον πίνακα.

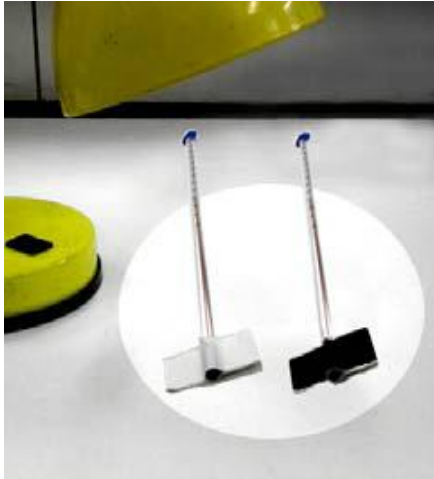
Σύγκρινε τις θερμοκρασίες. Τι παρατηρείς;

	μέτρηση θερμοκρασίας (σε °C)
θερμομέτρο κάτω από σβηστό λαμπτήρα	20
θερμομέτρο κάτω από αναμμένο λαμπτήρα	25

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η θερμοκρασία κάτω από τον σβηστό λαμπτήρα είναι μικρότερη από αυτή που δημιουργείται κάτω από τον αναμμένο λαμπτήρα. Η αναμμένη λάμπα δημιουργεί μία διαφορά θερμοκρασίας 5°C.

Πείραμα 2



Κάλυψε το δοχείο οινόπνεύματος του ενός θερμομέτρου με ένα κομμάτι λευκής αυτοκόλλητης ταινίας.

Κάλυψε επίσης το δοχείο του άλλου θερμομέτρου με ένα κομμάτι μαύρης αυτοκόλλητης ταινίας το οποίο να έχει ίδιες διαστάσεις με το κομμάτι της λευκής.

Βάλε και τα δύο θερμοόμετρα κοντά το ένα στο άλλο, κάτω από το πορτατίφ με σβηστό το λαμπτήρα του.

Μέτρησε και σημείωσε στον πίνακα τις θερμοκρασίες που δείχνουν τα δύο θερμοόμετρα.

Στη συνέχεια άναψε τον λαμπτήρα του πορτατίφ. Μετά από 4-5 λεπτά, μέτρησε τις θερμοκρασίες των δύο θερμομέτρων και σημείωσέ τες στον πίνακα.

Σύγκρινε τις θερμοκρασίες. Τι παρατηρείς;

	Αρχική μέτρηση θερμοκρασίας (σε $^{\circ}\text{C}$)	Μέτρηση θερμοκρασίας μετά από 5 λεπτά (σε $^{\circ}\text{C}$)
θερμόμετρο με λευκή ταινία	23	23
θερμόμετρο με μαύρη ταινία	23	30

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Διαπιστώνουμε ότι στο θερμόμετρο με τη λευκή ταινία σχεδόν δεν έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ στο θερμόμετρο με την μαύρη ταινία η αύξηση της θερμοκρασίας είναι μεγάλη.

Επανάλαβε το πείραμα μερικές φορές καλύπτοντας το δεύτερο θερμόμετρο με αυτοκόλλητα διαφόρων σκούρων χρωμάτων. Τι παρατηρείς;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Όσο πιο σκούρο είναι το χρώμα της ταινίας τόσο περισσότερο ανεβαίνει η θερμοκρασία του θερμομέτρου.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις των δύο παραπάνω πειραμάτων:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Πείραμα 1

Υπάρχουν φωτεινές πηγές που οι ακτίνες φωτός που εκπέμπουν αυξάνει τη θερμοκρασία των σωμάτων. Στην περίπτωση αυτή η φωτεινή ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική.

Πείραμα 2

Τα χρώματα δεν έχουν όλα την ίδια ικανότητα να απορροφούν την φωτεινή ακτινοβολία και να την μετατρέπουν σε θερμική ενέργεια. Τα ανοιχτόχρωμα χρώματα έχουν μικρότερη ικανότητα απορρόφησης της φωτεινής ακτινοβολίας σε σύγκριση με τα σκουρόχρωμα.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Εφάρμοσε τα συμπεράσματά σου για να εξηγήσεις ό,τι έχεις παρατηρήσει στις αρχικές εικόνες του φύλλου εργασίας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

1^η εικόνα:

Οι άνθρωποι κάθονται κάτω από ανοιχτόχρωμες ομπρέλες (κυρίως λευκές) γιατί λόγω του χρώματος απορροφούν πολύ μικρές ποσότητες ηλιακής ακτινοβολίας. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγουν την απευθείας θέρμανση από την ηλιακή ακτινοβολία.

2^η εικόνα: Τα σώματα που έχουν σκούρα χρώματα και βρίσκονται κοντά σε πηγές φωτεινής ακτινοβολίας απορροφούν μεγαλύτερες ποσότητες ενέργειας με αποτέλεσμα να ανεβαίνει η θερμοκρασία τους.

3^η εικόνα: Οι άνθρωποι που κατοικούν σε χώρες με υψηλές θερμοκρασίες και έντονη ηλιοφάνεια, προτιμούν τα ανοιχτόχρωμα ρούχα γιατί αυτά απορροφούν ελάχιστη ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας. Έτσι η έντονη ηλιοφάνεια δεν επηρεάζει άμεσα τόσο πολύ τη θερμοκρασία τους. Αντίθετα στις χώρες με χαμηλές θερμοκρασίες και μικρή διάρκεια ηλιοφάνειας, οι άνθρωποι προτιμούν τα σκουρόχρωμα ρούχα για να απορροφούν μεγαλύτερη ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας και με τον τρόπο αυτό να αισθάνονται λιγότερο το ψύχος.

Εξήγησε τώρα ποια χρώματα ονομάσαμε "θερμά" ή "ψυχρά" και γιατί.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Θερμά χρώματα ονομάζουμε αυτά που έχουν την ικανότητα να απορροφούν μεγάλες ποσότητες ηλιακής ή φωτεινής γενικά ακτινοβολίας. τέτοια χρώματα είναι τα σκούρα γενικά.

Ψυχρά χρώματα ονομάζουμε αυτά που έχουν την ικανότητα να ανακλούν την μεγαλύτερη ποσότητα της ηλιακής ή φωτεινής γενικά ακτινοβολίας. Τέτοια χρώματα είναι τα ανοιχτόχρωμα.



Παρατηρώντας τη διπλανή εικόνα, γενίκευσε τα συμπεράσματά σου, για να εξηγήσεις επίσης γιατί είναι πιο ασφαλές τη νύχτα να κυκλοφορούμε στο δρόμο με ανοιχτόχρωμα και όχι σκουρόχρωμα ρούχα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Είδαμε παραπάνω ότι τα σκούρα χρώματα απορροφούν μεγαλύτερες ποσότητες φωτεινής ακτινοβολίας σε σχέση με τα ανοιχτόχρωμα. Όταν κυκλοφορούμε τη νύχτα και θέλουμε να γινόμαστε ορατοί από τον οδηγό ενός τροχοφόρου, πρέπει τα ρούχα που φοράμε να μην απορροφούν μεγάλες ποσότητες φωτεινής ακτινοβολίας. Για το λόγο αυτό τα ρούχα που φοράμε πρέπει να είναι ανοιχτόχρωμα για να έχουν την ικανότητα να ανακλούν μεγάλο μέρος της φωτεινής ακτινοβολίας που δέχονται από τα φώτα του τροχοφόρου. Με τον τρόπο αυτό να γινόμαστε περισσότερο ορατοί από τους οδηγούς των τροχοφόρων.

Εξήγησε με τα συμπεράσματά σου:



α) το χρώμα που έχει η επίπεδη επιφάνεια του ηλιακού θερμοσίφωνα

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες έχουν μαύρο χρώμα στους «καθρέφτες» τους για να απορροφούν λόγω χρώματος τη μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας.

β) το χρώμα των σπιτιών στα ελληνικά νησιά και τα χρώματα που επιλέγουν να βάφουν τα σπίτια στις βόρειες χώρες.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Τα σπίτια στα ελληνικά νησιά είναι βαμμένα με λευκό χρώμα για να ανακλούν το φως του ηλίου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες που υπάρχει μεγάλη ηλιοφάνεια, αποφεύγοντας έτσι να αναπτύξουν υψηλές θερμοκρασίες. Αντίθετα στις βόρειες χώρες που οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές, οι κάτοικοι επιδιώκουν να έχουν τα σπίτια τους τη μεγαλύτερη δυνατή απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας ώστε να αυξάνουν την θερμοκρασία τους.



Ποια νομίζεις ότι είναι η χρησιμότητα των ηλιο-θερμο-μεταβλητών χρωμάτων κτιρίων της σύγχρονης τεχνολογίας; Αναζήτησε πληροφορίες για αυτά και σχολίασέ τα με ενεργειακά κριτήρια.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

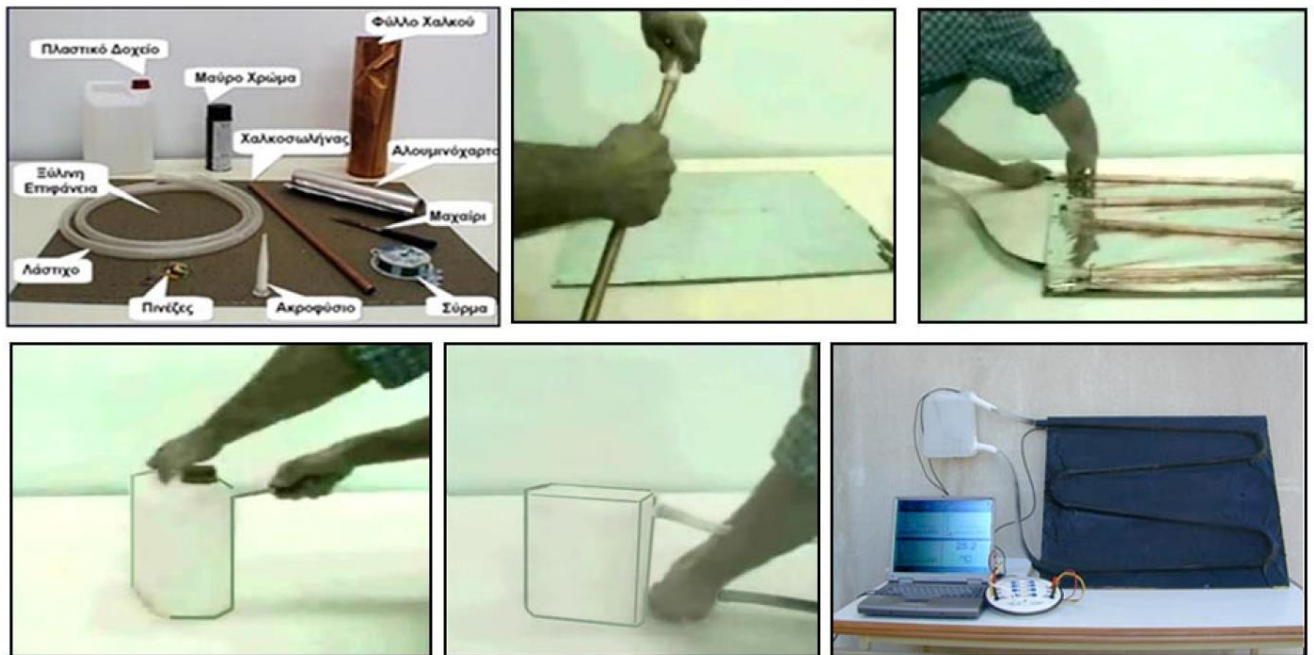
Τα Ηλιο-θερμο-μεταβλητά χρώματα χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα κτίρια γιατί βοηθούν στην εξοικονόμηση της ενέργειας. Τα χρώματα αυτά έχουν την ικανότητα να απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία τις ψυχρές ημέρες και την ανακλούν τις θερμές. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η ανάγκη για τη χρήση άλλων μορφών ενέργειας είτε για την θέρμανση είτε για την ψύξη των κτιρίων.

Ιδιοκατασκευή / Πειραματισμός

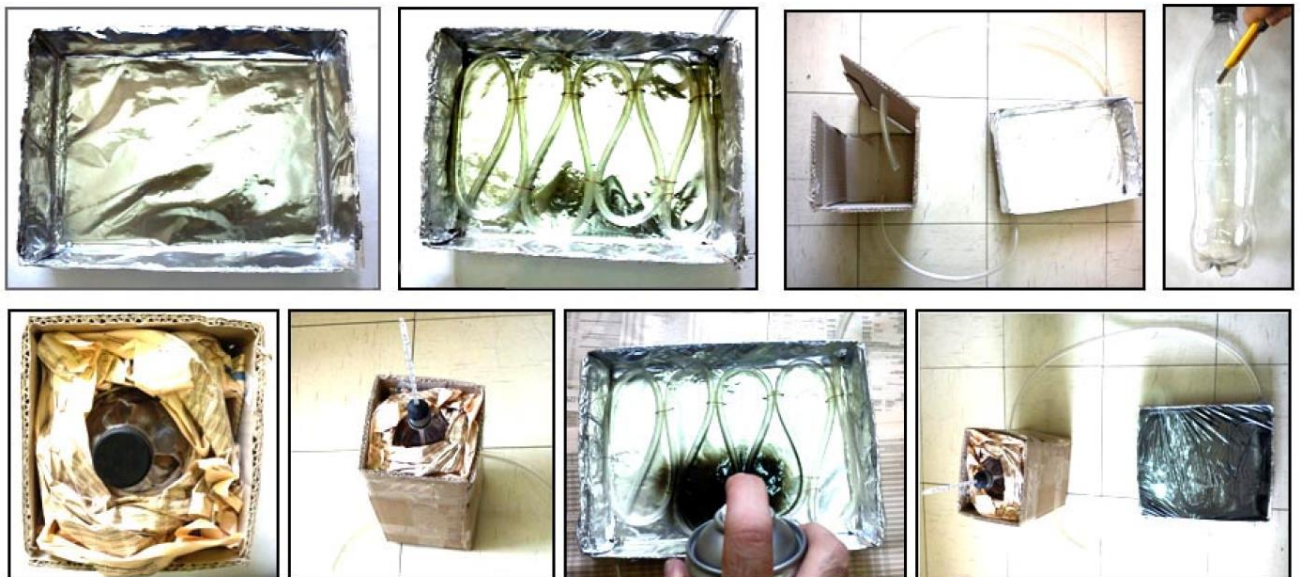
Με εφαρμογή των συμπερασμάτων σας και τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, συνεργάσου με τους συμμαθητές σου για να κατασκευάσετε έναν απλό ηλιακό θερμοσίφωνα είτε στο πλαίσιο αυτής της θεματικής ενότητας είτε μετά την ολοκλήρωση των μαθημάτων. Στη συνέχεια, θα δοκιμάσετε τη λειτουργία του στον ήλιο.

Συγκεντρώστε τα παρακάτω υλικά και όργανα και παρατηρήστε τα στιγμιότυπα ή παρακολουθήστε εικονοσκοπημένη την κατασκευή στον διαδικτυακό τόπο <http://microkosmos.uoa.gr> (□ το Υλικό / Λογισμικό). Στην εικονοσκοπημένη κατασκευή του ηλιακού θερμοσίφωνα οι μετρήσεις της θερμοκρασίας σε διάφορα σημεία του γίνονται με τη βοήθεια αισθητήρων σε διασύνδεση με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Εσείς μπορείτε να χρησιμοποιήσετε, αντί αισθητήρων, θερμόμετρα.

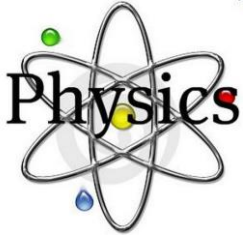
Προτείνεται



Προτείνεται και μια δεύτερη, εναλλακτική, ιδιοκατασκευή, εικόνες της οποίας φαίνονται παρακάτω. Οδηγίες για αυτήν είναι επίσης αναρτημένες στον ίδιο διαδικτυακό τόπο.



Με βάση τα συμπεράσματά σου στα οποία κατέληξες με τον προηγούμενο πειραματισμό, σχολίασε με τους συμμαθητές σου τις κατασκευές αυτές και τη λειτουργία τους.



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 9

Το φαινόμενο του Θερμοκηπίου
υπερ-Θερμαίνει

Επεξεργασία-Απαντήσεις

δραστηριοτήτων και ερωτημάτων

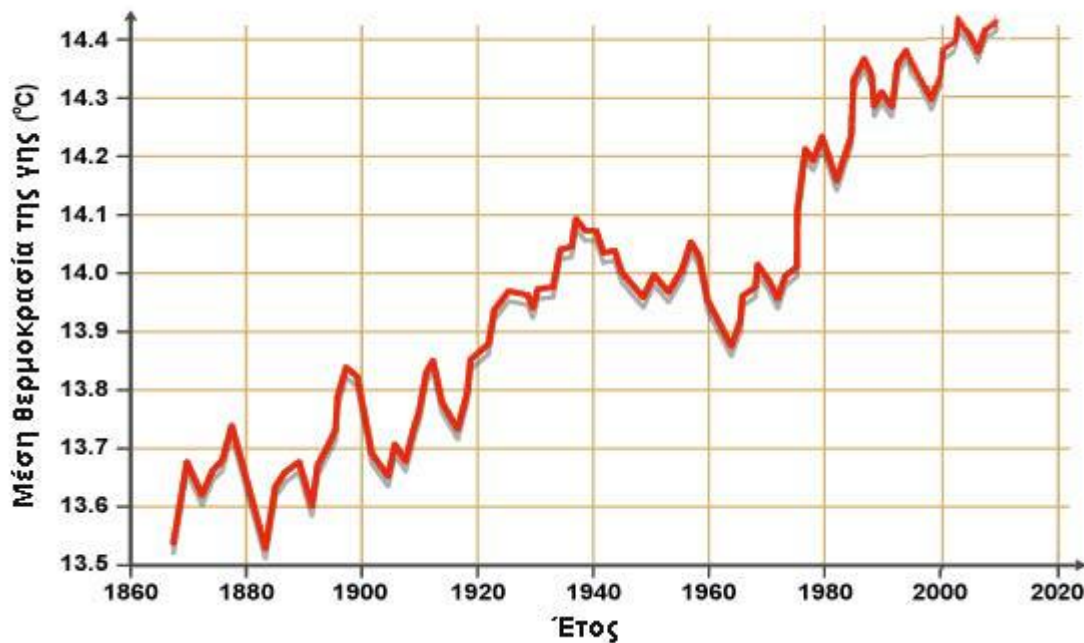
των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

Φύλλο Εργασίας 9

Το φαινόμενο του Θερμοκηπίου υπερ-Θερμαίνει

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Παρατήρησε στο παρακάτω ενδεικτικό γράφημα την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης από το 1870 έως τις μέρες μας, όπως έχει μετρηθεί από διάφορες επιστημονικές ερευνητικές ομάδες. Η αύξηση αποδίδεται και στη διαρκή αύξηση της περιεκτικότητας της γήινης ατμόσφαιρας σε αέριο διοξείδιο του άνθρακα CO₂. Το φαινόμενο γενικά ονομάζεται "Φαινόμενο του Θερμοκηπίου".



β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για τις αιτίες οι οποίες προκαλούν αυτό το φαινόμενο, είτε συμφωνείς με την παραπάνω άποψη είτε διαφωνείς.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Το **φαινόμενο του θερμοκηπίου** είναι η διαδικασία κατά την οποία η ατμόσφαιρα ενός πλανήτη συγκρατεί θερμότητα και συμβάλλει στην αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειάς του. Όλα τα αέρια συστατικά της ατμόσφαιρας που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, αναφέρονται συνολικά με τον όρο *αέρια του θερμοκηπίου*. Απορροφούν την μεγάλη μήκους κύματος γήινη ακτινοβολία και επανεκπέμπουν θερμική ακτινοβολία θερμαίνοντας την επιφάνεια. Ορισμένα αέρια, όπως το όζον, έχουν ημιδιαφάνεια και στην ηλιακή ακτινοβολία, με αποτέλεσμα να απορροφούν ένα μέρος της, συμβάλλοντας ως ένα βαθμό και στην ψύξη της γήινης επιφάνειας. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι φυσικό, ωστόσο ενισχύεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, η οποία συμβάλλει στην αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου καθώς και στην έκλυση άλλων ιχνοστοιχείων, όπως οι χλωροφθοράνθρακες (CFC's). Τα τελευταία χρόνια, καταγράφεται μία αύξηση στη συγκέντρωση αρκετών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ ειδικότερα στην περίπτωση του διοξειδίου του άνθρακα, η αύξηση αυτή ήταν 31% την περίοδο 1750-1998. Τα τρία τέταρτα της ανθρωπογενούς παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα, οφείλεται σε χρήση ορυκτών καυσίμων, ενώ το υπόλοιπο μέρος προέρχεται από αλλαγές που συντελούνται στο έδαφος, κυρίως μέσω της αποδάσωσης. Εκτός από τον άνθρωπο, παράγεται μεθάνιο και από ζώα (π.χ. αγελάδες) με τις ερυγές τους (Η ερυγή, κοινά ρέψιμο, είναι η απελευθέρωση αέρα κυρίως από τον οισοφάγο και το στομάχι μέσω του στόματος. Συνήθως συνοδεύεται από έναν τυπικό ήχο και μερικές φορές, οσμή).

Αέρια θερμοκηπίου με τη μεγαλύτερη αύξηση συγκέντρωσης (Πηγή: IPCC [↗](#))

Αέριο	Επίπεδα 1998	Αύξηση από το 1750	Ποσοστό αύξησης	Συνεισφορά στο φαινόμενο [W/m^2]
Διοξείδιο του άνθρακα (CO_2)	365 ppm	87 ppm	31%	1,46
Μεθάνιο (CH_4)	1,745 ppb	1,045 ppb	150%	0,48
Υποξείδιο του Αζώτου (N_2O)	314 ppb	44 ppb	16%	0,15

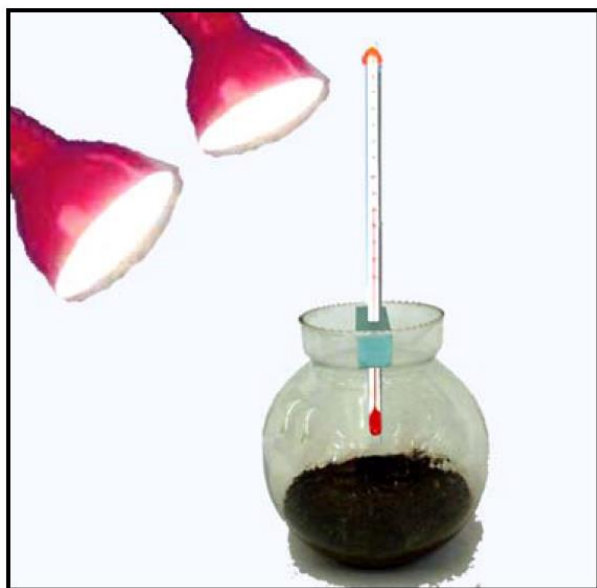
Πηγή κειμένου: <http://el.wikipedia.org>.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Για την επιβεβαίωση ή διάψευση των υποθέσεών σου, συγκέντρωσε τα απαραίτητα υλικά και όργανα. Προγραμματίστε ώστε να υπάρξει αρκετός χρόνος για τον πειραματισμό.

Υλικά / Όργανα: σφαιρική γυάλινη φιάλη με ευρύ στόμιο, κομμάτι από φελιζόλ, θερμοόμετρο οινόπνευματος, χρώμα, 2 φωτιστικά με λαμπτήρες πυράκτωσης, μικρό ποτήρι, μαγειρική (διττανθρακική) σόδα, κουτάλι, καλαμάκι, εμφιαλωμένο αεριούχο νερό, ξίδι, χρονόμετρο, μεγάλο ποτήρι, κεράκι

Πείραμα 1



Ρίξε μικρή ποσότητα χώματος στη σφαιρική γυάλινη φιάλη. Κόψε και προσάρμοσε στο στόμιο της φιάλης ένα κομμάτι φελιζόλ, όπως στη διπλανή εικόνα.

Τρύπησε το φελιζόλ και πέρασε στο εσωτερικό της φιάλης το θερμόμετρο. Πλησίασε στη φιάλη τα δύο φωτιστικά με τους λαμπτήρες πυράκτωσης κλειστούς.

Κατάγραψε την τιμή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος: **20 °C**

Άναψε τους λαμπτήρες των φωτιστικών και κατάγραψε τις τιμές της θερμοκρασίας ανά 1 λεπτό στον παρακάτω πίνακα έως ότου οι τιμές σταθεροποιηθούν.

μετά από	Θερμοκρασία (°C)
αρχικά	20
1 λεπτό	20
2 λεπτά	20
3 λεπτά	21
4 λεπτά	21
5 λεπτά	21
6 λεπτά	22
7 λεπτά	22
8 λεπτά	23

μετά από	Θερμοκρασία (°C)
9 λεπτά	23
10 λεπτά	24
11 λεπτά	24
12 λεπτά	25
13 λεπτά	25
14 λεπτά	25
15 λεπτά	25
16 λεπτά	25

Σβήσε το φως και περίμενε μερικά λεπτά.

Πείραμα 2



Ρίξε προσεκτικά (χωρίς να βρέξεις το θερμομόμετρο) επάνω στο χώμα της φιάλης μικρή ποσότητα ανθρακούχου νερού.

Τοποθέτησε στο εσωτερικό της φιάλης ένα μικρό ποτήρι στο οποίο έχεις ρίξει 2-3 κουταλιές μαγειρικής σόδας.



Αμέσως μετά άναψε τους λαμπτήρες των φωτιστικών, άρχισε να ρίχνεις συνεχώς, μέχρι το τέλος του πειράματος, αρκετές σταγόνες ξιδιού με το καλαμάκι (που το χρησιμοποιείς ως σιφώνιο ή σταγονόμετρο), όπως στη διπλανή εικόνα, ώστε να πέφτουν μέσα στο ποτήρι με τη μαγειρική σόδα. Ταυτόχρονα, ένας συμμαθητής σου από την ομάδα σου αρχίζει να καταγράφει στον πίνακα τις τιμές της θερμοκρασίας ανά 1 λεπτό, έως ότου αυτές σταθεροποιηθούν.

μετά από	Θερμοκρασία (°C)
αρχικά	20
1 λεπτό	20
2 λεπτά	21
3 λεπτά	22
4 λεπτά	22
5 λεπτά	23
6 λεπτά	24
7 λεπτά	24
8 λεπτά	25

μετά από	Θερμοκρασία (°C)
9 λεπτά	26
10 λεπτά	27
11 λεπτά	27
12 λεπτά	28
13 λεπτά	28
14 λεπτά	29
15 λεπτά	29
16 λεπτά	30

Σβήσε το φως

Πείραμα 3



Αμέσως μετά, βάλε ένα αναμμένο κεράκι στο εσωτερικό της φιάλης. Τι παρατηρείς; Εξήγησε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Αρχικά ανέβηκε λίγο η θερμοκρασία εντός της φιάλης στη συνέχεια το κεράκι έσβησε. Αυτό οφείλεται στη μεγάλη περιεκτικότητα του περιβάλλοντος εντός της φιάλης σε διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) το οποίο λειτουργεί ως πυροσβεστικό αέριο.

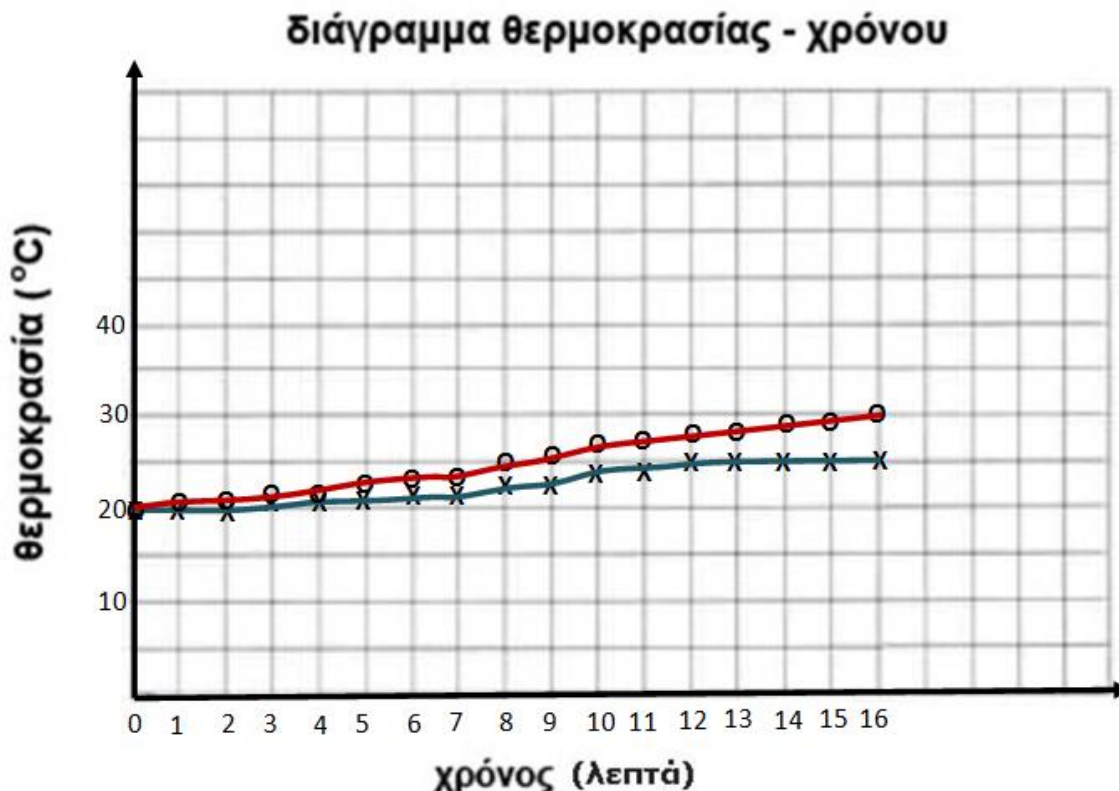
Ρώτησε τον/την καθηγητή/τρια σου για το ποιο είναι το αέριο που ελευθερώνεται από το αεριούχο νερό ή παράγεται από την αντίδραση μαγειρικής σόδας-ξιδιού, καθώς και για τις ιδιότητες του αερίου αυτού.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Το αέριο που απελευθερώνεται είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2)

Είναι αέριο συστατικό της γήινης ατμόσφαιρας, άχρωμο, άοσμο, άγευστο, πυκνότερο από τον αέρα

Σημείωσε τις τιμές των μετρήσεων του πειράματος 1 και του πειράματος 2 στο διάγραμμα «θερμοκρασίας θ - χρόνου t », χρησιμοποιώντας διαφορετικά σύμβολα (πχ. x , \circ) για τις τιμές κάθε πειράματος (πχ. x για τις τιμές της θερμοκρασίας χωρίς αεριούχο νερό, ξίδι και σόδα, \circ για τις τιμές της θερμοκρασίας με αεριούχο νερό, ξίδι και σόδα). Σχεδίασε δύο καμπύλες ενώνοντας τα ίδια σύμβολα.



Τι παρατηρείς; Σύγκρινε τις δύο καμπύλες. Γράψε τις παρατηρήσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η καμπύλη που αντιστοιχεί στο πρώτο πείραμα δείχνει αργή και σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας. Η μεταβολή της θερμοκρασίας στα πρώτα 16 λεπτά των μετρήσεων ήταν 5 °C. Η καμπύλη που αντιστοιχεί στο δεύτερο πείραμα δείχνει και αυτή σταδιακή αλλά μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας. Η μεταβολή της θερμοκρασίας στο δεύτερο πείραμα έφτασε τους 10 °C.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις των πειραμάτων:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Σε κάθε περιβάλλον η επίδραση της ηλιακής ή ακόμα και άλλης φωτεινής ακτινοβολίας, δημιουργεί αύξηση της θερμοκρασίας του. Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι ανάλογη του ποσού της θερμικής ενέργειας που δέχεται το περιβάλλον και εξαρτάται επίσης από το ποσοστό της ενέργειας που συγκρατεί το περιβάλλον σε σχέση με αυτό που δέχεται. Από τα πειράματα διαπιστώνεται ότι αν το περιβάλλον έχει επιβαρυνθεί με διοξείδιο του άνθρακα, δημιουργούνται συνθήκες κατάλληλες να εγκλωβίζουν μεγαλύτερα ποσά θερμότητας με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Εφάρμοσε τα συμπεράσματά σου για να εξηγήσεις τη συνεχή άνοδο έως τώρα της μέσης θερμοκρασίας της γης.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Ο πλανήτης μας από τη δημιουργία του συνεχώς δέχεται την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. Αν στην Γη δεν υπήρχαν κάποια αέρια, η θερμότητα που δέχεται η Γη από τον ήλιο θα επέστρεφε στο διάστημα με αποτέλεσμα στην επιφάνεια της να επικρατούσαν χαμηλές θερμοκρασίες. Η ύπαρξη ατμόσφαιρας και συγκεκριμένα διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου και άλλων αερίων του θερμοκηπίου όπως αποκαλούνται, δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες έτσι ώστε μέρος της θερμότητας που δέχεται η Γη από τον ήλιο να εγκλωβίζεται πάνω από την επιφάνεια της με αποτέλεσμα να την κάνουν κατοικήσιμη.

Από τα πρώτα χρόνια της βιομηχανικής επανάστασης έχει παρατηρηθεί ότι τα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου συνεχώς αυξάνονται. Η αύξηση της ποσότητας αυτών των αερίων δημιουργεί συνθήκες ώστε να συγκρατούνται πάνω από το έδαφος όλο και μεγαλύτερα ποσά θερμότητας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας της Γης.

Σχολίασε τις επιπτώσεις της συνεχούς ανόδου της μέσης τιμής της θερμοκρασίας της γης και πρότεινε μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Πώς μπορείς να δραστηριοποιηθείς για την επιτυχία τους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η μέση αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη μας είναι ένα θέμα που έχει απασχολήσει απασχολεί και θα απασχολεί διαρκώς τους επιστήμονες. Οι επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας είναι πλέον ορατές. Όλοι μιλάμε για την κλιματική αλλαγή που έχει υποστεί το περιβάλλον μας.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι γενικά ευεργετικό ή καταστροφικό για τη γη; Σε ποιες περιπτώσεις; Απάντησε με επιχειρήματα.

Το κείμενο που ακολουθεί είναι οι θέσεις της W.W.F για το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. (WWF, είναι διεθνής μη κυβερνητικός οργανισμός για την διατήρηση, έρευνα και αποκατάσταση του περιβάλλοντος)

«Ο περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2°C, έχει αναγνωριστεί από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας, αλλά και από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ως απαραίτητη προϋπόθεση για να αποφύγουμε τις χειρότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ήδη παρατηρούμε σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και στους ανθρώπινους πληθυσμούς – όπως η τήξη των θαλάσσιων πάγων στην Αρκτική – ακόμα και με τη σημερινή αύξηση της θερμοκρασίας στους 0,8 °C σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Αυτές θα μπορούσαν να προκαλέσουν θετικές ανατροφοδοτήσεις που θα επιφέρουν ακόμα μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας και περαιτέρω δραματικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα του πλανήτη. Η 4η Έκθεση Αξιολόγησης (AR4) της IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) προβλέπει επιπλέον:

Μέσα στις επόμενες δεκαετίες, τα αποθέματα νερού που είναι αποθηκευμένα στους παγετώνες και στις χιονισμένες περιοχές θα μειωθούν προκαλώντας ελλείψεις νερού σε περισσότερο από 1 δις ανθρώπους.

Το 20% με 30% όλων των ζωντανών οργανισμών στον πλανήτη θα αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης, αν η άνοδος της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας ξεπεράσει τους 1,5-2,5°C.

Σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη, και κυρίως σε ξηρές και τροπικές περιοχές, ακόμα και μικρές αυξήσεις της θερμοκρασίας της τάξης των 1°C - 2°C, αναμένεται να αυξήσουν τον κίνδυνο λιμών

Μετά το 2080 πολλά εκατομμύρια ανθρώπων αναμένεται να επηρεαστούν από πλημμύρες στα σπίτια και τις επιχειρήσεις τους εξαιτίας της ανόδου της στάθμης της θάλασσας κάθε χρόνο. Σε ιδιαίτερο κίνδυνο βρίσκονται πυκνοκατοικημένες περιοχές, καθώς και περιοχές που βρίσκονται σε χαμηλό υψόμετρο με περιορισμένες ικανότητες προσαρμογής».

Τι πρέπει να κάνουμε

Η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας πρέπει να συγκρατηθεί κάτω από τους 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, ώστε να αποφευχθούν οι χειρότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να υπάρξει μια νέα παγκόσμια συμφωνία που θα βασίζεται σε μια επιστημονικά ορισμένη ποσότητα άνθρακα που μπορεί να απελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα και θα προβλέπει ότι οι παγκόσμιες εκπομπές θα κορυφωθούν την περίοδο 2013-2020, για να αρχίσουν να

Η Φυσική με Πειράματα Α΄Γυμνασίου

μειώνονται αισθητά στη συνέχεια. Τα κομβικά σημεία μιας καλής συμφωνίας για το κλίμα θα πρέπει απαραίτητως να περιλαμβάνουν τα εξής:

- Μείωση των παγκόσμιων εκπομπών κατά τουλάχιστον 80% μέχρι το 2050, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.
- Ελάχιστη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των ανεπτυγμένων κρατών κατά 40% έως το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.
- Ετήσια χρηματοδότηση των αναπτυσσόμενων κρατών ύψους €115 δις έως το 2020, για δράσεις μείωσης των εκπομπών, προσαρμογής και τερματισμού της αποδάσωσης.
- Επίτευξη μηδενικού ισοζυγίου δάσωσης και αποδάσωσης έως το 2020.

Και ο καθένας από εμάς πώς θα μπορούσε να συμβάλει με τις δραστηριότητές του για τη μείωση των παραγόντων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου;

Τι μπορούμε να κάνουμε εμείς

<ul style="list-style-type: none">• Σβήνετε τα φώτα που δεν χρειάζεστε, κυρίως όταν βγαίνετε από ένα δωμάτιο. Αφήνετε το φυσικό φως να περνάει από όσο δυνατόν περισσότερο στους χώρους του σπιτιού σας, ώστε να χρησιμοποιείτε όσο το δυνατόν λιγότερο τον τεχνητό φωτισμό.		<ul style="list-style-type: none">• Αν υπάρχει η δυνατότητα, αντικαταστήστε τα παράθυρά σας με μονά τζάμια με νέα θερμομονωτικά παράθυρα που διαθέτουν διπλά τζάμια	
<ul style="list-style-type: none">• Αντικαταστήστε τις κοινές λάμπες με λαμπύρες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης (μέσος χρόνος ζωής 10 φορές περισσότερο).		<ul style="list-style-type: none">• Τοποθετήστε ηλιακό θερμοσίφωνα για την θέρμανση νερού.	
<ul style="list-style-type: none">• Χρησιμοποιείτε το κλιματιστικό σας το λιγότερο δυνατόν. Προτιμήστε εναλλακτικούς τρόπους για να δροσιστείτε όπως πχ. ένα ανεμιστήρα οροφής		<ul style="list-style-type: none">• Προτιμήστε το ντους από το μπάνιο στη μπανιέρα. Όχι μόνο θα εξοικονομήτε νερό, αλλά θα εξοικονομήτε και ενέργεια, παρέχοντας μικρότερη ποσότητα νερού προς θέρμανση από το θερμοσίφωνα σας.	
<ul style="list-style-type: none">• Αν αποφασίσετε να αγοράσετε κλιματιστικό, προτιμήστε συσκευές ενεργειακής κατηγορίας A και φροντίστε να έχουν την κατάλληλη ισχύ (BTU) για το χώρο, για τον οποίο το προορίζετε.		<ul style="list-style-type: none">• Φροντίστε τα μαγειρικά σκεύη να εφαρμόζουν σωστά στις εστίες της κουζίνας. Όταν μαγειρεύετε, σκεπάζετε τα σκεύη με το καπάκι τους και χρησιμοποιείτε χύτρα ταχύτητας	
<ul style="list-style-type: none">• Το καλοκαίρι ρυθμίστε τη θερμοκρασία του κλιματιστικού σας όχι χαμηλότερα από 27°C		<ul style="list-style-type: none">• Αποφεύγετε τις άσκοπες προθερμάνσεις και το συχνό άνοιγμα-κλείσιμο του φούρνου.	

πηγή: <http://climate.wwf.gr/images/pdf/climateprint.pdf>

Τι μπορούμε να κάνουμε εμείς

- Αν το ψυγείο σας δεν έχει αυτόματη απόψυξη, φροντίστε να κάνετε τακτικά απόψυξη.
 
- Επιλέξτε προγράμματα χαμηλής θερμοκρασίας για το πλυντήριο σας. Επιπλέον, πλένετε τα ρούχα σας σε ώρες μη αιχμής χρησιμοποιώντας νυχτερινό ρεύμα.
 
- Χρησιμοποιείτε το πλυντήριο ρούχων ή το πλυντήριο πιάτων μόνο όταν είναι γεμάτο.
 
- Όταν αντικαταστήσετε τις συσκευές σας, προτιμήστε συσκευές με ενεργειακή σήμανση A. Η ενεργειακή σήμανση παρέχει στους καταναλωτές πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας των ηλεκτρικών συσκευών. Τα ψυγεία, τα κλιματιστικά, οι ηλεκτρικές κουζίνες, οι λάμπες και τα πλυντήρια πιάτων και ρούχων πρέπει να συνοδεύονται από αυτήν την ετικέτα ενεργειακής σήμανσης, που τις κατατάσσει σε κατηγορίες από το A (αποδοτικότερη) έως το G (μη-αποδοτική). Επιλέξτε τις ενεργειακά πιο αποδοτικές ηλεκτρικές συσκευές κατηγορίας A.

Ενέργεια	ΥΠΕΡΟ
Κατασκευαστής	ABC
Μοντέλο	123
Αποδοτικό	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	B
- Μην αφήνετε αναμμένες σε κατάσταση αναμονής (stand by) την τηλεόραση, τον υπολογιστή, τον εκτυπωτή, το στερεοφωνικό, το DVD και όλες γενικώς τις συσκευές.
 
- Όταν είναι να κάνετε μικρές διαδρομές, αφήστε το αυτοκίνητο στο σπίτι. Χρησιμοποιείτε ποδήλατο για μικρές διαδρομές και ψώνια στη γύρω περιοχή. Έτσι διατηρείτε και τη φόρμα σας! Για τις μεγαλύτερες διαδρομές, χρησιμοποιείτε περισσότερο τις δημόσιες συγκοινωνίες, όπως λεωφορεία, μετρό, τρένο. Μοιραστείτε διαδρομές με αυτοκίνητο με συναδέλφους ή φίλους - μέχρι και 1/3 των διαδρομών που γίνονται με αυτοκίνητο αντιστοιχεί στην καθημερινή μας διαδρομή μέχρι τη δουλειά.
 

- Εάν πρέπει να αγοράσετε αυτοκίνητο, αγοράστε ένα με υψηλή αποδοτικότητα στα καύσιμα, που να είναι φιλικό στο περιβάλλον. Έτσι θα εξοικονομήτε χρήματα, και δε θα απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Όταν περιμένετε μέσα στο αυτοκίνητο, σβήνετε τη μηχανή.
 

- Μειώστε τα αεροπορικά σας ταξίδια. Όταν ταξιδεύετε με αεροπλάνο, συμβάλλετε σημαντικά στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που ευθύνονται για την κλιματική αλλαγή. Προσπαθήστε, αν είναι φυσικά δυνατόν, να χρησιμοποιείτε άλλα μέσα μεταφοράς όπως το τρένο, το λεωφορείο ή το πλοίο για να φτάσετε στο προορισμό σας. Αν πρέπει να ταξιδέψετε με αεροπλάνο, σκεφτείτε την ιδέα να αντισταθμίσετε τις εκπομπές του διοξειδίου που σας αναλογούν από την πτήση του αεροπλάνου.
 


πηγή: <http://climate.wwf.gr/images/pdf/climateprint.pdf>

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι γενικά ευεργετικό ή καταστροφικό για τη γη; Σε ποιες περιπτώσεις; Απάντησε με επιχειρήματα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

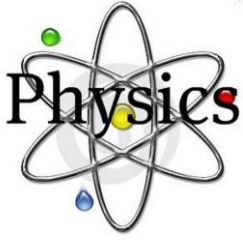
Όπως αναφέραμε παραπάνω αν δεν υπήρχε το φαινόμενο του θερμοκηπίου ο πλανήτης μας θα ήταν ένας ψυχρός πλανήτης. Όλα αυτά θα ήταν σχεδόν ιδανικά αν η ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου ήταν μέσα στα επιτρεπτά όρια. Η υπεραυξημένη όμως παραγωγή αυτών των αερίων έχει κάνει την κατάσταση να μοιάζει με εφιάλτη. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου θεωρείται καταστροφικό διότι επιγραμματικά μερικές από τις άμεσες συνέπειές του είναι οι παρακάτω:

- Αλλαγή του κλίματος της Γης
- Το λιώσιμο των πάγων
- Άνοδος της στάθμης των θαλασσών
- Μείωση των υδάτινων πόρων
- Συμβολή στην εμφάνιση του φαινομένου Ελ Νίνιο
- Άμεση επίδραση στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος
- Φαινόμενα ξηρασίας και έντονα θερμά κύματα
- Οι οικονομικές επιπτώσεις
- Η εξάπλωση των ασθενειών-επιδημιών

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και δικαιολογήστε την ονομασία "φαινόμενο του θερμοκηπίου".

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Το φαινόμενο που μελετήσαμε με τις παραπάνω δραστηριότητες ονομάστηκε «φαινόμενο του θερμοκηπίου» για η συμπεριφορά του μοιάζει με τη συμπεριφορά ενός θερμοκηπίου γεωργικής καλλιέργειας. Το κλασικό θερμοκήπιο έχει ένα προστατευτικό πλαστικό ή γυάλινο κάλυμμα και μέσα σε αυτό καλλιεργούνται φρούτα, λαχανικά κ.α. Το κάλυμμα του θερμοκηπίου αφήνει τις ακτίνες του ηλίου να περάσουν στο εσωτερικό του αλλά ταυτόχρονα εμποδίζει την αποβολή θερμότητας προς το εξωτερικό περιβάλλον. Με τον τρόπο αυτό προκαλείται συνεχής άνοδος της θερμοκρασίας μέσα στο χώρο του θερμοκηπίου. Στον πλανήτη μας το ρόλο του καλύμματος τον παίζει το στρώμα του διοξειδίου του άνθρακα, του μεθανίου και άλλων αερίων με τις ίδιες συμπεριφορές. Όσο μεγαλύτερο είναι το στρώμα των αερίων τόσο δυσκολότερη γίνεται η αποβολή θερμότητας προς την υπόλοιπη ατμόσφαιρα.



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 10

Το Ηλεκτρικό Βραχύ-Κύκλωμα Κίνδυνοι και “Ασφάλεια”

Επεξεργασία-Απαντήσεις

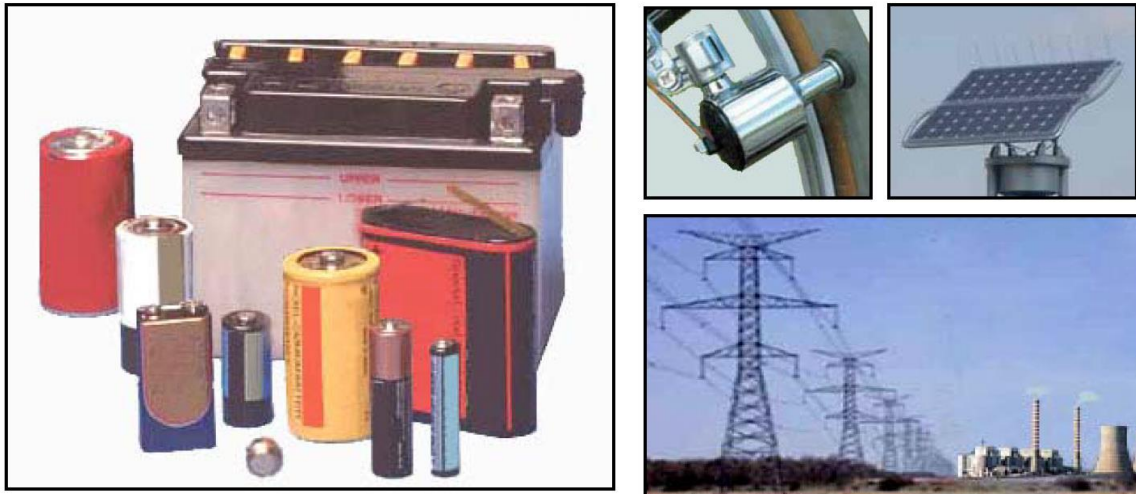
δραστηριοτήτων και ερωτημάτων

των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

Φύλλο Εργασίας 10 Το Ηλεκτρικό Βραχύ-Κύκλωμα Κίνδυνοι και “Ασφάλεια”

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Στις εικόνες φαίνονται πολλές ηλεκτρικές πηγές που τροφοδοτούν με ηλεκτρικό ρεύμα διάφορα κυκλώματα συσκευών, μεταφορικών μέσων και κτιρίων. Αναγνώρισε όσες μπορείς και γράψε τις ονομασίες τους. Γράψε επίσης τις ενδείξεις (πχ. 1,5 V, ...) που αναγράφονται στις ηλεκτρικές πηγές της πρώτης εικόνας, παρατηρώντας συγχρόνως το σχήμα τους. Διαπιστώνεις κάποια σχέση μεταξύ του σχήματός τους και των ενδείξεών τους;



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Στην 1^η εικόνα απεικονίζονται διάφορα είδη μπαταριών που χρησιμοποιούμε σε συσκευές της καθημερινότητάς μας.

Στις μπαταρίες αυτές υπάρχουν ενδείξεις που δεν είναι ορατές. Από τη συχνή χρήση τους γνωρίζουμε ότι:

όλες οι κυλινδρικές μπαταρίες AA,AAA έχουν ένδειξη 1,5V.

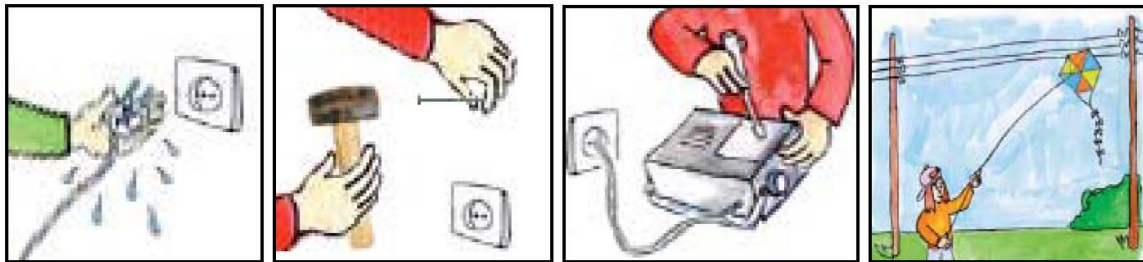
Η μικρή ορθογώνια μπαταρία έχει ένδειξη 9V. Η πλακέ μπαταρία που χρησιμοποιούμε στους φακούς έχει ένδειξη 4,5V. Η μεγάλη μπαταρία που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα έχει ένδειξη 12V. Τέλος οι πολύ μικρή κυλινδρική μπαταρία έχει ένδειξη 3V.

Στην 2^η εικόνα απεικονίζεται το δυναμό ενός ποδηλάτου. Είναι γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος για τη λειτουργία των λαμπτήρων του ποδηλάτου.

Στην 3^η εικόνα απεικονίζεται ένας φωτοβολταϊκός μετατροπέας. Μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική.

Στην 4^η εικόνα απεικονίζονται κολώνες υψηλής τάσης της ΔΕΗ και καλώδια μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες στις οποίες φαίνονται μερικές «επικίνδυνες ενέργειες» όταν χρησιμοποιούμε το ηλεκτρικό ρεύμα ή βρισκόμαστε κοντά σε ηλεκτρικά κυκλώματα 220 V, στο σπίτι ή στην εξοχή. Ποιες είναι αυτές;



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Εικόνα 1: Δεν πρέπει να πιάνουμε πρίζες ηλεκτρικού ρεύματος με βρεμένα χέρια.

Εικόνα 2: Δεν πρέπει να βάζουμε καρφιά πάνω από πρίζες.

Εικόνα 3: Ποτέ δεν επισκευάζουμε ηλεκτρικές συσκευές που είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Εικόνα 4: Είναι επικίνδυνο να πετάμε χαρταετό κοντά σε ηλεκτροφόρα σύρματα.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για την αιτία για την οποία οι ενέργειες αυτές είναι επικίνδυνες και γράψε τις υποθέσεις σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Σε όλες τις ενέργειες που απεικονίζονται στις παραπάνω εικόνες είναι πολύ πιθανό να δημιουργηθεί **βραχυκύκλωμα** και εμείς να κινδυνεύσουμε από **ηλεκτροπληξία**. Ηλεκτροπληξία ονομάζεται η διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το σώμα μας (αλλά και κάθε ζωικού οργανισμού). Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει όταν ένα γυμνό μέρος του σώματός μας έρχεται σε επαφή με ένα γυμνό ηλεκτροφόρο καλώδιο ή μια ηλεκτρική επαφή. Τότε το ηλεκτρικό ρεύμα αντί να περάσει μέσα από το καλώδιο, περνάει μέσα από το σώμα μας διότι εκεί συναντάει τη μικρότερη δυσκολία (αντίσταση).

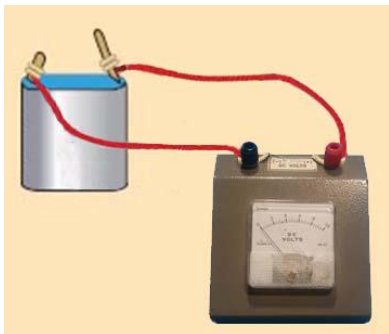
γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

ΠΡΟΣΟΧΗ: Στους πειραματισμούς σου με ηλεκτρικά κυκλώματα δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιείς ηλεκτρικές πηγές με ένδειξη μεγαλύτερη από 9 V. Όταν είναι απαραίτητη η χρήση 220 V σε ηλεκτρικές συσκευές, πρέπει να συμβουλευέσαι πρώτα τον/την καθηγητή/τρια σου, πριν τις βάλεις στην πρίζα.

/ Όργανα:

μπαταρίες, βολτόμετρο (εάν υπάρχει), λαμπάκι με τη βάση του, καλώδια, μεταλλικοί συνδετήρες, σύρμα κουζίνας (ψιλό ατσαλόμαλλο).

Πείραμα 1

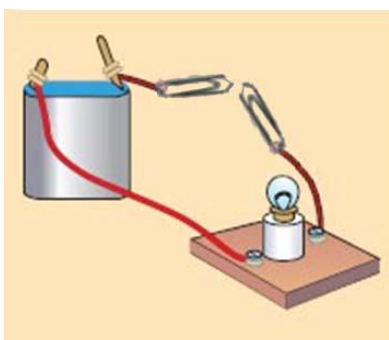


Σύνδεσε με καλώδια τους πόλους μιας μπαταρίας με τους ακροδέκτες του βολτόμετρου, όπως στη διπλανή εικόνα, κάνοντας δοκιμές για να βρεις τη σωστή πολικότητα, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου.

Διάβασε την ένδειξη του βολτόμετρου (**4.5 V**) και σύγκρινέ τη με την ένδειξη της μπαταρίας. Πρόσεξε τον τρόπο με τον οποίο συνδέουμε τα βολτόμετρα.

Επανάλαβε το πείραμα με άλλες μπαταρίες.

Πείραμα 2



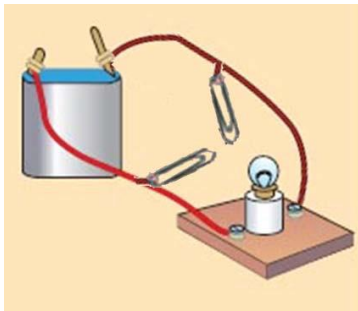
Πραγματοποίησε το κύκλωμα της διπλανής εικόνας.

Τι παρατηρείς όταν ακουμπήσεις τον ένα συνδετήρα στον άλλο και κλείσει το κύκλωμα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Παρατηρώ ότι ανάβει το λαμπάκι. Οι συνδετήρες λειτουργούν ως διακόπτες στο κύκλωμα. Επίσης παρατηρώ ότι μετά από λίγη ώρα λειτουργίας του κυκλώματος, αυξάνεται λίγο η θερμοκρασία των συνδετήρων.

Πείραμα 3

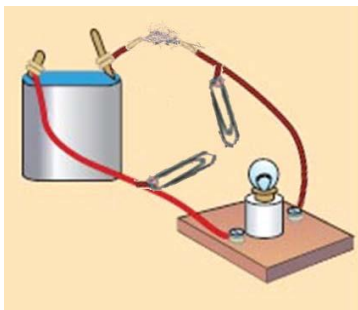


Πραγματοποίησε το κύκλωμα της διπλανής εικόνας.
Τι παρατηρείς όταν ακουμπήσεις τους δύο συνδετήρες μεταξύ τους; Παρατηρείς κάποιο "βραχυ-κύκλωμα";

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Αρχικά το λαμπάκι είναι αναμμένο. Όταν φέρω σε επαφή τους δύο συνδετήρες το λαμπάκι σβήνει.

Πείραμα 4

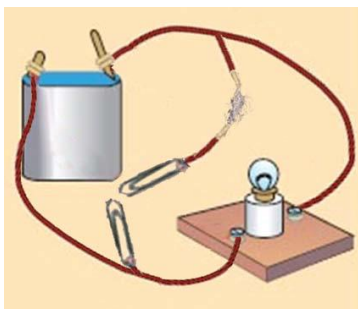


Πραγματοποίησε το κύκλωμα της διπλανής εικόνας παρεμβάλλοντας στο καλώδιο του κυκλώματος μερικά πολύ λεπτά συρματάκια που έχεις ξεχωρίσει από σύρμα κουζίνας (ψιλό ατσαλόμαλλο).
Τι παρατηρείς όταν ακουμπήσεις τους δύο συνδετήρες μεταξύ τους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Αρχικά το λαμπάκι είναι αναμμένο. Όταν φέρω σε επαφή τους δύο συνδετήρες, το λαμπάκι σβήνει και το λεπτό σύρμα της κουζίνας αναφλέγεται. Το ηλεκτρικό κύκλωμα έχει καταστραφεί.

Πείραμα 5



Πραγματοποίησε ένα άλλο κύκλωμα, αυτό της διπλανής εικόνας, παρεμβάλλοντας μερικά πολύ λεπτά συρματάκια από σύρμα κουζίνας (ψιλό ατσαλόμαλλο) στο καλώδιο που συνδέεται με τον ένα συνδετήρα.
Τι παρατηρείς όταν ακουμπήσεις τους δύο συνδετήρες

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Αρχικά το λαμπάκι είναι αναμμένο. Όταν φέρω σε επαφή τους δύο συνδετήρες στιγμιαία σβήνει λαμπάκι και το λεπτό σύρμα της κουζίνας αναφλέγεται. Στη συνέχεια το λαμπάκι ανάβει.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις των πειραμάτων 3, 4 και 5:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Και στα τρία πειράματα για να σβήσει το λαμπάκι σημαίνει ότι δεν περνά ρεύμα μέσα από αυτό ή το ρεύμα που περνάει είναι τόσο λίγο που δεν επαρκεί για να ανάψει.

Στο πείραμα 3: Πριν φέρω σε επαφή τους δύο συνδετήρες το ρεύμα περνούσε μέσα από τα καλώδια. Όταν οι δύο συνδετήρες ήρθαν σε επαφή, το ηλεκτρικό ρεύμα σταμάτησε να περνά μέσα από τη λάμπα και διάλεξε να περάσει μέσα από τους συνδετήρες επειδή εκεί συνάντησε μικρότερη δυσκολία (αντίσταση). Τότε δημιουργήθηκε ένα **βραχυκύκλωμα**.

Στο πείραμα 4: Όταν οι δύο συνδετήρες ήρθαν σε επαφή, δημιουργήθηκε **βραχυκύκλωμα**. Για να δημιουργηθεί ανάφλεξη στο σύρμα της κουζίνας πρέπει το ρεύμα που πέρασε μέσα από αυτό να έχει μεγάλη ένταση. Επομένως όταν συμβαίνει βραχυκύκλωμα αυξάνεται η ένταση του ρεύματος που περνάει μέσα από τα καλώδια και αυξάνεται η θερμοκρασία τους. Αν κάποια καλώδια δεν αντέξουν αυτή την αύξηση της θερμοκρασίας λιώνουν ή αναφλέγονται.

Στο πείραμα 5: Όταν οι δύο συνδετήρες ήρθαν σε επαφή, δημιουργήθηκε **βραχυκύκλωμα**. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που περνάει μέσα από τα καλώδια αυξήθηκε με αποτέλεσμα να έχουμε ανάφλεξη τμήματος αγωγών του κυκλώματος. Όταν κάηκε το σύρμα έπαψε να υπάρχει βραχυκύκλωμα. Για το λόγο αυτό η λάμπα άναψε πάλι. Στην περίπτωση αυτή το βραχυκύκλωμα συνέβη σε αγωγό συνδεδεμένο παράλληλα στο υπόλοιπο κύκλωμα.

Γενικό συμπέρασμα: Όταν έχω φαινόμενο βραχυκυκλώματος, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που περνάει από τα καλώδια αυξάνεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την υπερθέρμανση των αγωγών (καλωδίων) του κυκλώματος. Υπάρχει περίπτωση κάποια από τους αγωγούς να μην αντέξουν στην υπερθέρμανση και να λιώσουν ή να δημιουργηθεί ανάφλεξη.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Εφάρμοσε τα συμπεράσματά σου για να εντοπίσεις πού γίνεται βραχυκύκλωμα στις εικόνες με τις "επικίνδυνες ενέργειες" της πρώτης σελίδας. Ποιες είναι οι συνέπειες;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Εικόνα 1: Όταν πιάσουμε την πρίζα με βρεγμένα χέρια δημιουργείται βραχυκύκλωμα. Το ηλεκτρικό ρεύμα δεν θα περάσει μέσα από τα καλώδια αλλά μέσα από το σώμα μας γιατί εκεί θα συναντήσει πολύ μικρή αντίσταση. Τότε το αποτέλεσμα είναι να πάθουμε ηλεκτροπληξία.

Εικόνα 2: Είναι πολύ πιθανό καρφώνοντας το καρφί στον τοίχο να συναντήσουμε τα ηλεκτροφόρα καλώδια. Το ηλεκτρικό ρεύμα δεν θα περάσει μέσα από τα καλώδια αλλά μέσα από το σώμα μας γιατί εκεί θα συναντήσει πολύ μικρή αντίσταση. Τότε το αποτέλεσμα είναι να πάθουμε ηλεκτροπληξία.

Εικόνα 3: Όταν μια ηλεκτρική συσκευή είναι συνδεδεμένη στο ηλεκτρικό δίκτυο είτε λειτουργεί είτε όχι, υπάρχουν σημεία μέσα σε αυτή που έχουν ηλεκτρική τάση. Επισκευάζοντας την ηλεκτρική συσκευή χωρίς να την αποσυνδέσουμε από δίκτυο κινδυνεύουμε να έρθουμε σε επαφή με τα σημεία αυτά. Τότε το σώμα μας θα λειτουργήσει ως αγωγός, θα συμβεί βραχυκύκλωμα και εμείς θα πάθουμε ηλεκτροπληξία.

Εικόνα 4: Σε κάθε σημείο των ηλεκτροφόρων καλωδίων υπάρχει ηλεκτρική τάση. Πολλές φορές τα υλικά που χρησιμοποιούμε για την κατασκευή των χαρταετών δεν είναι μονωτές ή λόγω υγρασίας παύουν να είναι μονωτές. Όταν ο χαρταετός έρθει σε επαφή με τα ηλεκτροφόρα καλώδια υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα μεταξύ των καλωδίων και να καταστραφούν ή αν το σχοινί του χαρταετού λειτουργήσει ως αγωγός λόγω υγρασίας κινδυνεύουμε και να πάθουμε ηλεκτροπληξία.

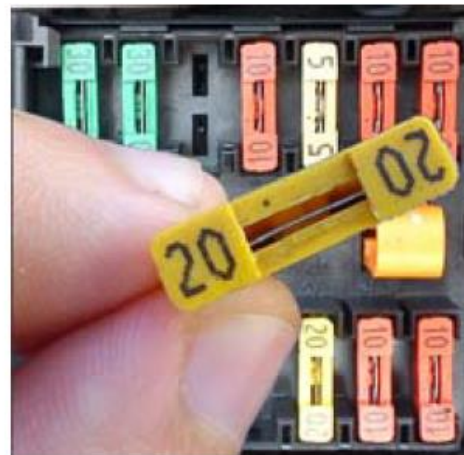
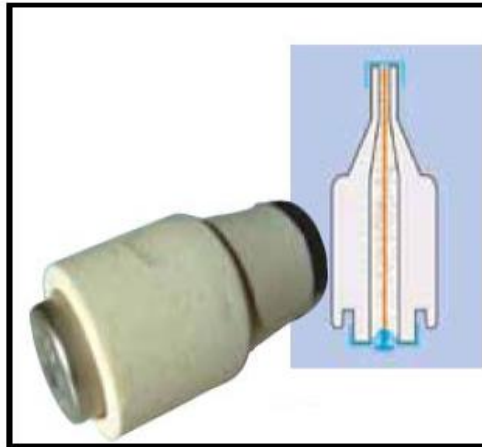
Έχει αποδειχθεί στην πράξη ότι η ενέργεια που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα είναι επικίνδυνη, όταν το πιστολάκι πέσει μέσα νερό ενώ λειτουργεί. Γιατί;



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Το πιστολάκι είναι μια ηλεκτρική συσκευή που έχει μεγάλη αντίσταση. Όταν το πιστολάκι είναι συνδεδεμένο στο ηλεκτρικό δίκτυο και βρεθεί μέσα στο νερό, το ρεύμα δε θα περάσει μέσα από την αντίστασή του αλλά μέσα από το νερό γιατί αυτό έχει πολύ μικρή αντίσταση. Τότε θα συμβεί βραχυκύκλωμα. Αν κάποιος τη στιγμή του βραχυκυκλώματος βρεθεί μέσα στο νερό, κινδυνεύει από ηλεκτροπληξία.

Εφάρμοσε τα συμπεράσματά σου για να εξηγήσεις πώς λειτουργεί και γιατί είναι απαραίτητη στα ηλεκτρικά κυκλώματα 220 V μια ηλεκτρική ασφάλεια όπως αυτή που φαίνεται στην αριστερή εικόνα ή στα ηλεκτρικά κυκλώματα 12 V των αυτοκινήτων όπως αυτή που φαίνεται στη δεξιά εικόνα.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η ηλεκτρική ασφάλεια είναι μια συσκευή που περιλαμβάνει στο εσωτερικό της ένα λεπτό σύρμα ικανό να λιώσει, όταν μέσα από αυτό περάσει μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος. Όταν συμβεί βραχυκύκλωμα σε ηλεκτρικά κυκλώματα 220V, η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τα καλώδια είναι πολύ μεγάλη. Αν στο ηλεκτρικό κύκλωμα παρεμβάλλουμε μία ηλεκτρική ασφάλεια τότε τη στιγμή του βραχυκυκλώματος θα λιώσει το σύρμα της, θα διακοπεί η ροή ηλεκτρικού ρεύματος και έτσι θα προστατευτεί το υπόλοιπο κύκλωμα από την υπερθέρμανση.

Ιδιοκατασκευή / Πείραμα 6

Μπορείς να κατασκευάσεις και εσύ μια ηλεκτρική πηγή, εφαρμόζοντας τον τρόπο λειτουργίας των μπαταριών και να τη δοκιμάσεις αν έχεις στη διάθεσή σου ένα βολτόμετρο.

Υλικά / Όργανα:

βολτόμετρο, καλώδια (από χάλκινο σύρμα), δύο ποτήρια, ξίδι, δύο λαμαρινόβιδες (από ψευδάργυρο)



Ρίξε σε ένα μικρό ποτήρι ξίδι.

Γύμνωσε τις άκρες δύο καλωδίων.

Τύλιξε τη μια άκρη του ενός καλωδίου στη λαμαρινόβίδα (από ψευδάργυρο) και σύνδεσε την άλλη άκρη με το μαύρο ακροδέκτη (-) του βολτόμετρου. Βύθισε τη βίδα στο ξίδι.

Σύνδεσε τη μία άκρη του άλλου καλωδίου (από χαλκό) με τον κόκκινο ακροδέκτη (+) του βολτόμετρου και βύθισε την άλλη άκρη του στο ξίδι.

Διάβασε και γράψε την ένδειξη του βολτόμετρου

0.99 V

Η ηλεκτρική πηγή που κατασκεύασες ονομάζεται "ηλεκτρικό στοιχείο" και είναι παρόμοια με την πρώτη ηλεκτρική πηγή που κατασκευάστηκε (το 1800). Μπορείς στη συνέχεια να κατασκευάσεις και άλλες ίδιες και να τις συνδέσεις σε σειρά.



Σύνδεσε μεταξύ τους και με το βολτόμετρο τις δύο πηγές που κατασκεύασες, όπως στη διπλανή εικόνα.

Διάβασε και γράψε την ένδειξη του βολτόμετρου **1.9 V**

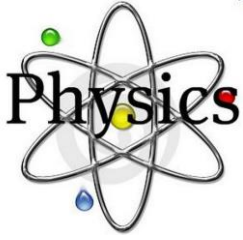
Σύγκρινε τις δύο τιμές:

Αν ανοίξεις μια μπαταρία 4,5 V θα καταλάβεις ότι περιέχει τρία ηλεκτρικά στοιχεία 1,5 V, παρόμοια με αυτά που κατασκεύασες, συνδεδεμένα σε σειρά.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Η Φυσική με Πειράματα Α΄Γυμνασίου

Από τη σύγκριση των δύο τιμών προκύπτει ότι στη δεύτερη πειραματική διάταξη η ένδειξη του βολτόμετρου είναι σχεδόν διπλάσια της πρώτης, ή καλύτερα ίση με το άθροισμα των ενδείξεων του βολτομέτρου σε κάθε ένα στοιχείο . Αυτός ο τρόπος σύνδεσης των ηλεκτρικών στοιχείων μας δίνει τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε μεγαλύτερες τάσεις στα άκρα ενός κυκλώματος.



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 11

Από τον Ηλεκτρισμό στο Μαγνητισμό
Ένας Ηλεκτρικός (ιδιο-)Κινητήρας

Επεξεργασία-Απαντήσεις

δραστηριοτήτων και ερωτημάτων

των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

Φύλλο Εργασίας 11

Από τον Ηλεκτρισμό στο Μαγνητισμό

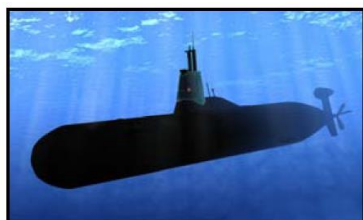
Ένας Ηλεκτρικός (ιδιο-)Κινητήρας

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι



Αυτή η μαθηματική εξίσωση, με τα περίεργα σύμβολα, διδάσκεται στο πανεπιστήμιο. Στο δημοτικό σχολείο την έχετε εκφράσει με λόγια, "από τον ηλεκτρισμό στο μαγνητισμό". Έχετε μάλιστα κάνει και σχετικά πειράματα. Θα τη διδαχθείτε και εσείς, πολύ αργότερα, έτσι. Είναι ένα παράδειγμα θέματος που διδάσκεται με διαφορετικούς τρόπους σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης.

Σε αυτήν την περίεργη μαθηματική εξίσωση βασίζεται η λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήρων που κινούν πολλές μηχανές και συσκευές και έχουν συμβάλει στη δημιουργία του σημερινού τεχνολογικού μας πολιτισμού. Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και ξεχώρισε ποιες από αυτές τις μηχανές, τις συσκευές ή τα εργαλεία κινούνται ή λειτουργούν με ηλεκτρικούς κινητήρες.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Στις παραπάνω εικόνες χρήση ηλεκτροκινητήρων έχουμε: στα υποβρύχια, στα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα, στα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα (μίζα), στους ανεμιστήρες, στα ηλεκτρικά τρυπάνια και στα ηλεκτρικά ρολόγια. Η τελευταία εικόνα μας δείχνει ηλεκτρογεννήτριες σε λειτουργία. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει κινητήρας-μετατροπέας της κινητικής ενέργειας σε ηλεκτρική.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τον τρόπο λειτουργίας των ηλεκτρικών κινητήρων και γράψε τις υποθέσεις σου.

Οι ηλεκτρικοί κινητήρες χρησιμοποιούνται σε συσκευές και μηχανήματα στα οποία έχουμε μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε κινητική. Το ηλεκτρικό ρεύμα όταν περάσει από ένα σύρμα-πηνίο δημιουργεί ηλεκτρομαγνήτη. Η λειτουργία των κινητήρων στηρίζεται στις δυνάμεις που δημιουργούνται μεταξύ ηλεκτρομαγνητών, είτε μεταξύ μαγνητών και ηλεκτρομαγνητών.

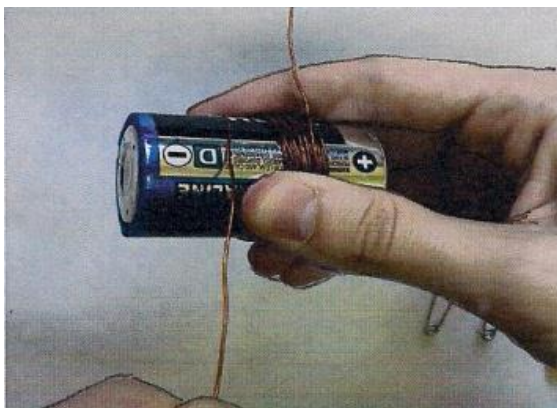
γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Συγκέντρωσε τα απαραίτητα υλικά και όργανα, κατασκεύασε έναν απλό ηλεκτρικό κινητήρα ακολουθώντας τις οδηγίες και πειραματίσου:

Υλικά / όργανα:
μπαταρία 1,5 volt, 2 μεταλλικές παραμάνες, κολλητική ταινία, 2 κυλινδρικοί ισχυροί μαγνήτες, μονωμένο χάλκινο καλώδιο (2 μέτρα), κοπίδι

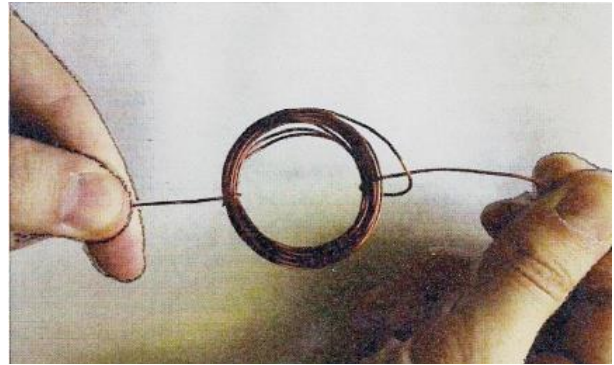


Ιδιοκατασκευή / Πείραμα



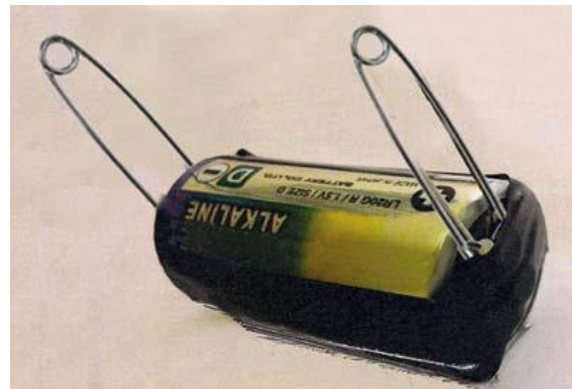
Τύλιξε το καλώδιο γύρω από τη μπαταρία όπως στη διπλανή εικόνα περίπου 15 με 20 φορές, ώστε να δημιουργηθεί ένα μικρό πηνίο.

Αφαιρέσε το πηνίο από την μπαταρία και τύλιξε τα άκρα του πηνίου αντιδιαμετρικά στο πηνίο, όπως στη διπλανή εικόνα.



Με το κοπίδι ξύσε το ένα άκρο του καλωδίου σε όλη του την επιφάνεια και το άλλο μόνο την μια πλευρά.

Στερέωσε τις παραμάνες στα άκρα της μπαταρίας με την κολλητική ταινία, όπως στη διπλανή εικόνα.



Τοποθέτησε τους μαγνήτες στο κέντρο της μπαταρίας και πέρασε το κάθε άκρο του σύρματος του πηνίου μέσα από το πάνω κυκλικό άκρο κάθε παραμάνας, όπως στη διπλανή εικόνα.

Τι παρατηρείς;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το πηνίο αρχίζει να περιστρέφεται

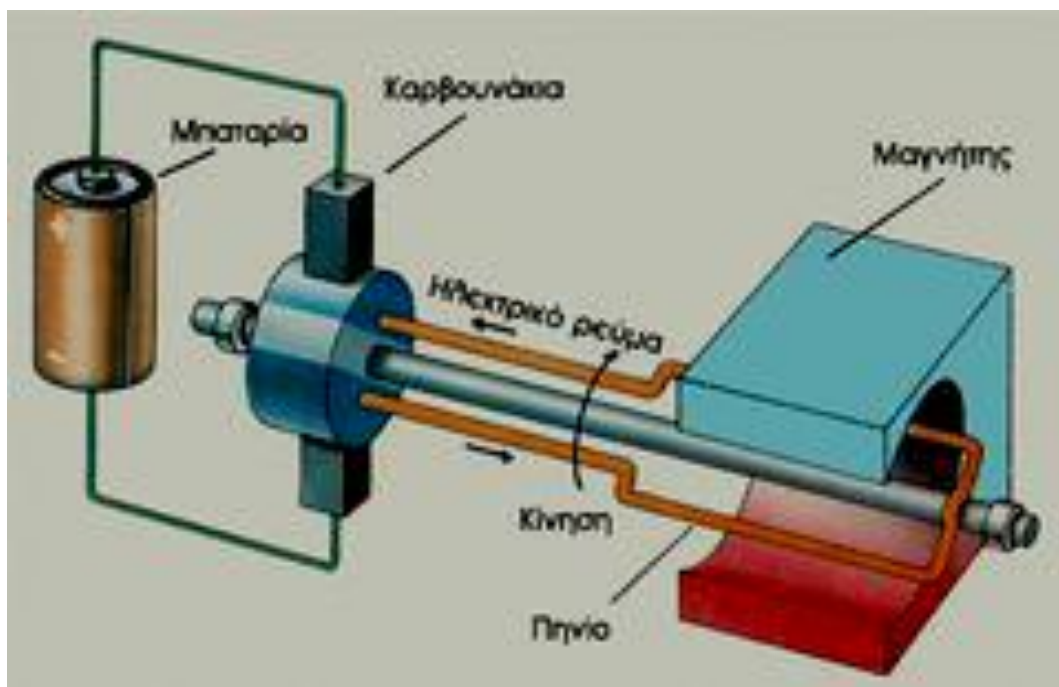
δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Το διπλωμένο σύρμα έχει σχηματίσει πηνίο. Όταν μέσα από το πηνίο περάσει το ηλεκτρικό ρεύμα που δίνει η μπαταρία, μετατρέπεται σε ηλεκτρομαγνήτη. Μεταξύ του ηλεκτρομαγνήτη και του φυσικού μαγνήτη που έχουμε τοποθετήσει κάτω από το πηνίο, ασκούνται μαγνητικές δυνάμεις. Οι δυνάμεις αυτές αναγκάζουν το πηνίο να περιστραφεί.

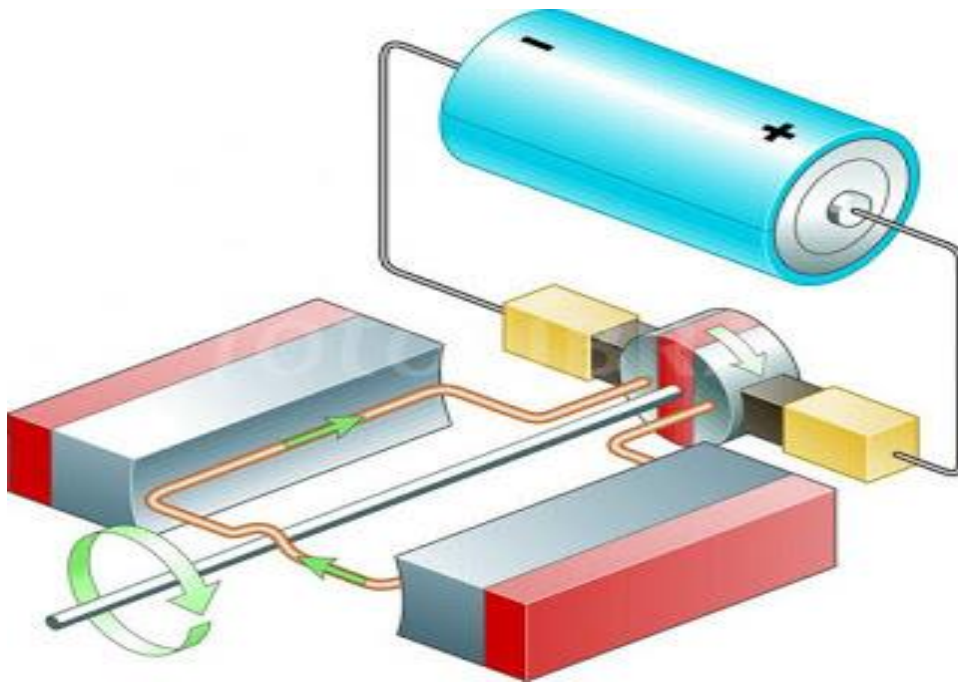
ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Αναζητήσε κι άλλες ηλεκτροκίνητες συσκευές. Αφαιρώντας με την άδεια του/της καθηγητή/τριας σου το περίβλημα κάποιων από αυτές οι οποίες έχουν αχρηστευθεί και ΔΕΝ είναι συνδεδεμένες στον ρευματοδότη (πρίζα), εντόπισε την ηλεκτρική πηγή και τον τρόπο τροφοδοσίας τους με ηλεκτρικό ρεύμα. Αναγνώρισε τα διάφορα τμήματα του ηλεκτρικού τους κινητήρα (πηνίο, μαγνήτες, άξονας περιστροφής ...) γενικεύοντας τα συμπεράσματά σου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

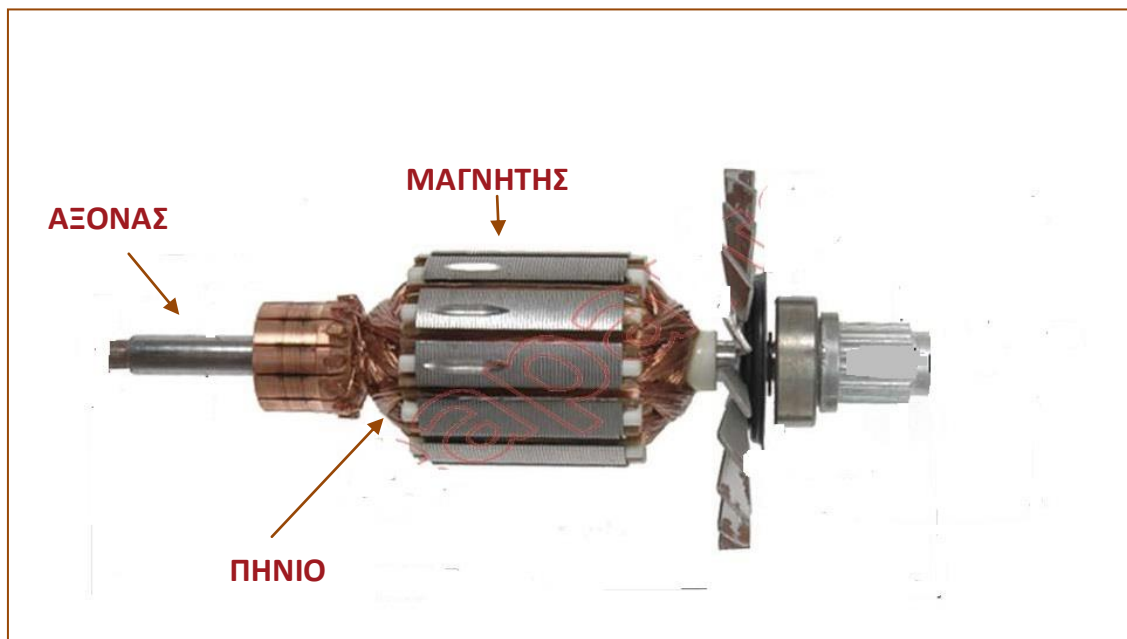


ΑΠΑΝΤΗΣΗ:



περισσότερα-animation : <http://physiclessons.blogspot.gr>

Ζωγράφισε πρόχειρα τα διάφορα τμήματα ενός από τους παραπάνω ηλεκτρικούς κινητήρες και ονόμασέ τα.



Σχολίασε τη συμβολή των ηλεκτρικών κινητήρων στη διαμόρφωση του σημερινού τεχνολογικού πολιτισμού μας και στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής μας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Παρατηρώντας τις συσκευές και τα μηχανήματα που μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε κινητική και χρησιμοποιούνται καθημερινά από τον άνθρωπο αντιλαμβανόμαστε τη διαμόρφωση του σημερινού τεχνολογικού μας πολιτισμού και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής μας.

Πώς θα ήταν η καθημερινότητά μας χωρίς:

- Αυτοκίνητο (χρήση ηλεκτροκινητήρα-μίζα)
- Προϊόντα που παράγονται σε εργοστάσια (όσα εργοστάσια λειτουργούν με Ντήζελ παράγουν ηλεκτρική ενέργεια η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε κινητική)
- Έντυπα (κινητήρες περιστροφής χαρτιού στο τυπογραφείο και όχι μόνο)
- Νερό στο σπίτι μας (άντληση νερού και μεταφορά μέσω δικτύων ύδρευσης)
- Καλοριφέρ (μετακίνηση ζεστού νερού στο δίκτυο θέρμανσης)
- Μετρό (κινητήρες συρμών)
- Τρόλεϊ (κινητήρες αμαξώματος)
- Ασανσέρ (κινητήρες ιμάντων)
- Ανεμιστήρες (κινητήρες πτερυγίων)
- Γερανοί (κινητήρες συρματοσχοινού)
- Ηλεκτρονικούς υπολογιστές (κινητήρες ψύξης)
- εκτυπωτές (κινητήρες περιστροφής χαρτιού)
-μπορούμε να γεμίσουμε ολόκληρο φυλλάδιο με τις εφαρμογές κινητήρων στην καθημερινότητά μας.

Στους περισσότερους ηλεκτρικούς κινητήρες του εμπορίου, σε ειδικά μεταλλικά πλαίσια αναγράφονται τα χαρακτηριστικά στοιχεία της λειτουργίας τους. Πληροφορήσου, συζήτησε με τον/την καθηγητή/τρια σου και γράψε τι σημαίνουν, για παράδειγμα:

220 / 380 V

Η ένδειξη αναφέρεται στην τάση λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα.

50 Hz

Η ένδειξη αναφέρεται στην συχνότητα του εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος για να λειτουργήσει ο ηλεκτροκινητήρας.

2,75 A

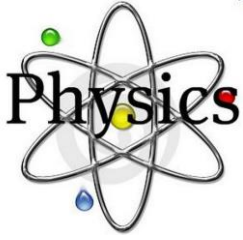
Η ένδειξη αναφέρεται στην ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον ηλεκτροκινητήρα κατά τη λειτουργία του.

1.400 RPM

Η ένδειξη αναφέρεται στις στροφές του άξονα του ηλεκτροκινητήρα ανά λεπτό.

1,1 kW / 1,5 HP

Η ένδειξη αναφέρεται στην ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.



Η φυσική με πειράματα Α΄Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 12

Από το Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό
Μια Ηλεκτρική (ιδιο-)Γεννήτρια

Επεξεργασία-Απαντήσεις

δραστηριοτήτων και ερωτημάτων

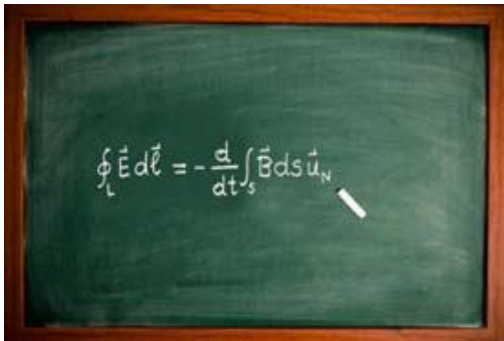
των φύλλων εργασίας του σχολικού βιβλίου

Φύλλο Εργασίας 12

Από το Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό

Μια Ηλεκτρική (ιδιο-)Γεννήτρια

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι



(Και) Αυτή η μαθηματική εξίσωση διδάσκεται στο πανεπιστήμιο. Στο δημοτικό σχολείο την έχετε εκφράσει με λόγια, "από το μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό". Έχετε μάλιστα κάνει και σχετικά πειράματα. Θα τη διδαχθείτε και εσείς, πολύ αργότερα, έτσι. Είναι και αυτό ένα παράδειγμα θέματος που διδάσκεται με διαφορετικούς τρόπους σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης.

Σε αυτήν την περίεργη μαθηματική εξίσωση βασίζεται η λειτουργία πάρα πολλών συσκευών που έχουν συμβάλει στη δημιουργία του σημερινού τεχνολογικού μας πολιτισμού.

Μία από αυτές τις συσκευές είναι και αυτή που φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Είναι ένας φακός που δε λειτουργεί με μπαταρίες αλλά με μια ηλεκτρική γεννήτρια. Σχολίασε τα πλεονεκτήματα ή τα μειονεκτήματά αυτού του φακού σε σχέση με τους φακούς μπαταρίας.



Ο φακός της εικόνας είναι μία συσκευή που μετατρέπει την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική.

Πλεονεκτήματα: Είναι οικολογική συσκευή από την άποψη ότι δε μολύνει το περιβάλλον (με την προϋπόθεση ότι δεν έχει μπαταρίες-συσσωρευτές), οικονομικός στη χρήση του αφού δε χρειάζεται να αγοράζουμε μπαταρίες, δεν κινδυνεύουμε να «μείνουμε» από μπαταρίες.

Μειονεκτήματα: Είναι δύσχρηστη συσκευή αφού για τη λειτουργία της μας δεσμεύει και τα δύο χέρια, κουραστική στη χρήση της και δεν παρέχει συνεχόμενη και σταθερή ένταση φωτεινή ενέργεια.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τον τρόπο λειτουργίας του των ηλεκτρικών γεννητριών και γράψε τις υποθέσεις σου.

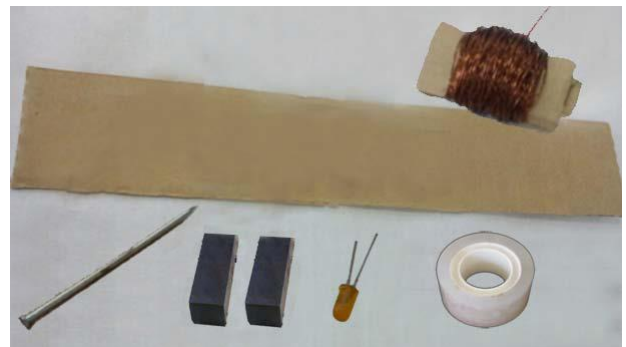
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι ηλεκτρικές γεννήτριες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική. Αποτελούνται από έναν άξονα, μαγνήτες και σύρματα. Με την περιστροφή του άξονα παράγεται ηλεκτρική ενέργεια. Η ποσότητα της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται με το πόσο γρήγορα περιστρέφεται ο άξονας.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Συγκέντρωσε τα απαραίτητα υλικά και όργανα, κατασκεύασε μια απλή ηλεκτρική γεννήτρια ακολουθώντας τις οδηγίες και πειραματίσου:

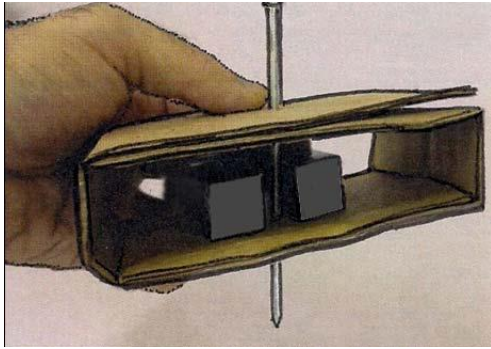
Υλικά:
μονωμένο χάλκινο καλώδιο (περίπου 100 μέτρα), δύο παραλληλόγραμμοι μαγνήτες, μεγάλο καρφί ή βίδα, μικρής ισχύος λαμπάκι led, χαρτόνι, κολλητική ταινία.



Ιδιοκατασκευή / Πείραμα

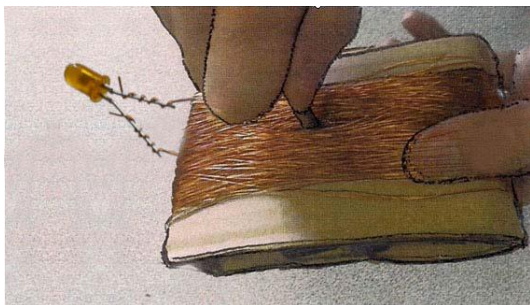
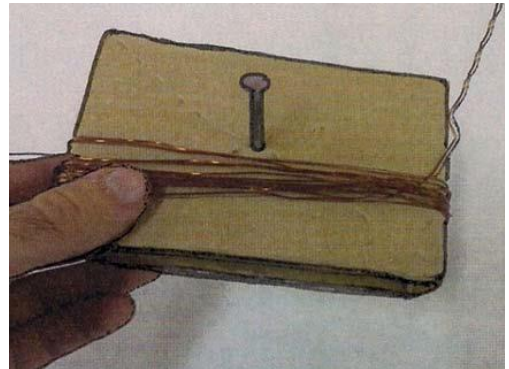
Δίπλωσε το χαρτόνι και πέρασε στο κέντρο του το καρφί, όπως στην παρακάτω εικόνα.





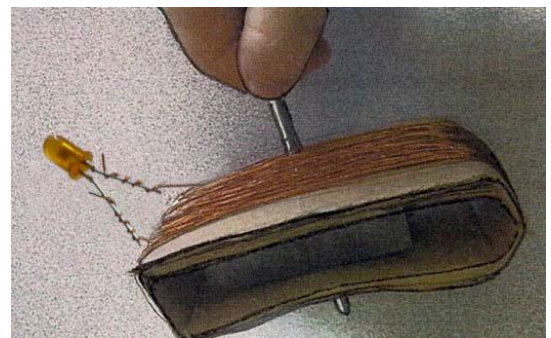
Τοποθέτησε τους μαγνήτες δεξιά και αριστερά από το καρφί και στερέωσέ τους σε αυτό με την κολλητική ταινία, όπως στη διπλανή εικόνα.

Τύλιξε το χάλκινο σύρμα γύρω από το χαρτόνι πολλές φορές, όπως στη διπλανή εικόνα, για να σχηματιστεί πηνίο.



Ένωσε τα δυο άκρα του πηνίου στο λαμπάκι, όπως στη διπλανή εικόνα.

Περίστρεψε το καρφί κρατώντας το πηνίο, όπως στη διπλανή εικόνα και παρατηρώντας το LED.



Τι παρατηρείς, όταν περιστρέφεις αργά το καρφί;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Όταν περιστρέφεται το αργά το καρφί το λαμπάκι ανάβει αλλά η ένταση του φωτός είναι μικρή.

Τι παρατηρείς, όταν περιστρέφεις γρήγορα το καρφί;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Όταν περιστρέφεται γρήγορα το καρφί το λαμπάκι ανάβει και η ένταση του φωτός είναι μεγαλύτερη.

Σταμάτησε να περιστρέφεις το καρφί. Τι παρατηρείς;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Όταν σταματάει η περιστροφή του καρφιού σταματάει να ανάβει το λαμπάκι.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

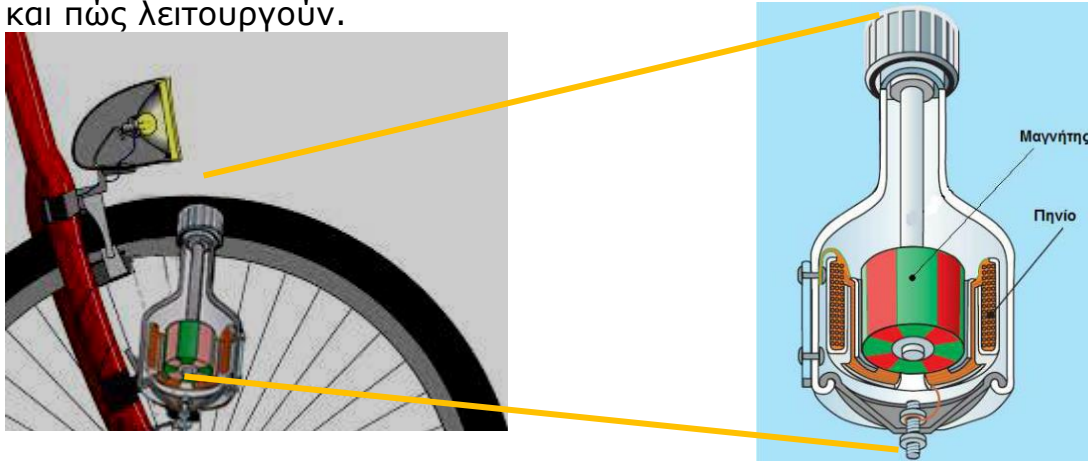
Γράψε τα συμπεράσματά σου για τον τρόπο λειτουργίας της ηλεκτρικής γεννήτριας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η γεννήτρια περιλαμβάνει ένα πηνίο και ένα άξονα περιστροφής. Το πηνίο είναι σταθερά τοποθετημένο στο κέλυφος της γεννήτριας. Πάνω στον άξονα περιστροφής είναι στερεωμένος ένας ισχυρός μαγνήτης. Όταν περιστρέφεται ο άξονας, μαζί του περιστρέφεται και ο μαγνήτης. Η θέση του πηνίου και του μαγνήτη είναι τέτοια ώστε ο μαγνήτης να περιστρέφεται στο εσωτερικό του πηνίου. Με την περιστροφή του μαγνήτη στο εσωτερικό του πηνίου, παράγεται ηλεκτρική ενέργεια. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα περιστροφής του μαγνήτη (κινητική ενέργεια περιστροφής) τόσο μεγαλύτερη είναι η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

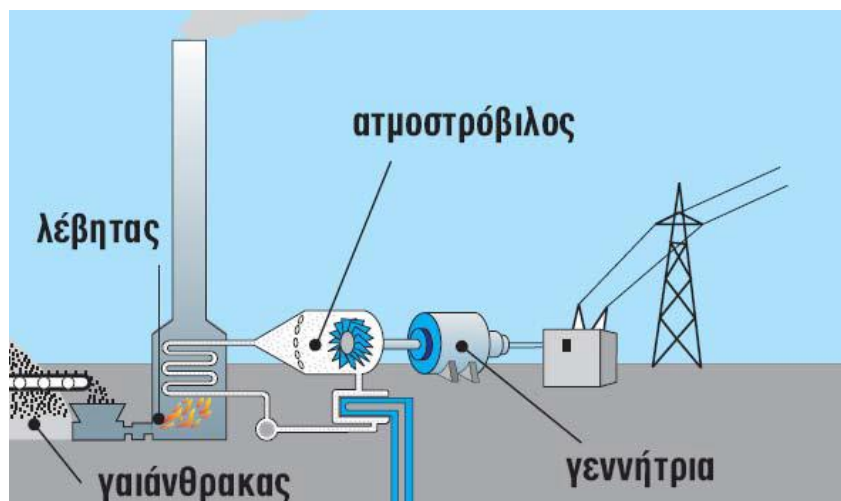
Παρατήρησε τις παρακάτω ηλεκτρογεννήτριες, αναζήτησε τον τρόπο κίνησής τους και εξήγησε με βάση τα συμπεράσματά σου πώς είναι κατασκευασμένες και πώς λειτουργούν.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ο άξονας περιστροφής του δυναμό-Γεννήτριας εφάπτεται με τη ρόδα του ποδηλάτου. Όταν περιστρέφεται η ρόδα μαζί της περιστρέφεται και ο άξονας του δυναμό. Ο μαγνήτης που είναι στερεωμένος πάνω στον άξονα αρχίζει τότε να περιστρέφεται. Με την περιστροφή του μαγνήτη μέσα στο πηνίο παράγεται ηλεκτρική ενέργεια και η λάμπα του ποδηλάτου ανάβει.

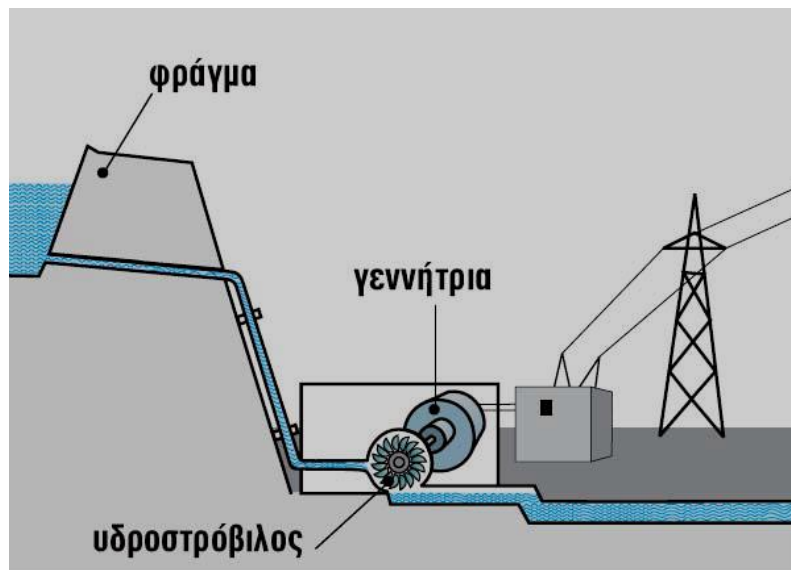
Εδώ έχουμε μετατροπή της κινητικής ενέργειας σε ηλεκτρική



ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Σε μία δεξαμενή σφραγισμένη υπάρχει νερό. Το νερό ζεσταίνεται μέχρι βρασμού από ένα καυστήρα στερεού ή υγρού καυσίμου (γαιάνθρακας ή πετρέλαιο). Ο παραγόμενος ατμός θέτει σε κίνηση μία τουρμπίνα πάνω στην οποία είναι τοποθετημένος ο άξονας μιας γεννήτριας. Ο μαγνήτης που είναι στερεωμένος πάνω στον άξονα αρχίζει τότε να περιστρέφεται. Με την περιστροφή του μαγνήτη μέσα στο πηνίο παράγεται ηλεκτρική ενέργεια.

Εδώ έχουμε μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε κινητική και στη συνέχεια της κινητικής σε ηλεκτρική.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ

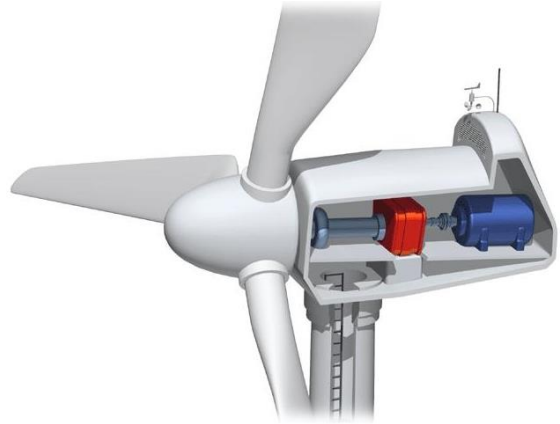
Το νερό της λίμνης πέφτει από κάποιο ύψος, μέσω ενός σωλήνα –οδηγού, πάνω σε μια τουρμπίνα την οποία θέτει σε περιστροφική κίνηση. Πάνω στην τουρμπίνα είναι τοποθετημένος ο άξονας μιας γεννήτριας. Ο μαγνήτης που είναι στερεωμένος πάνω στον άξονα αρχίζει τότε να περιστρέφεται. Με την περιστροφή του μαγνήτη μέσα στο πηνίο παράγεται ηλεκτρική ενέργεια.

Εδώ έχουμε μετατροπή της δυναμικής ενέργειας σε κινητική και στη συνέχεια της κινητικής σε ηλεκτρική.

Παρατήρηση:

Και στις τρεις περιπτώσεις λειτουργίας γεννήτριας παρατηρήσαμε το ίδιο φαινόμενο. Εκείνο που άλλαζε κάθε φορά ήταν ο τρόπος με τον οποίο αναγκάζονταν σε περιστροφική κίνηση ο άξονας της γεννήτριας.

Σχεδίασε μια ηλεκτρική ανεμογεννήτρια, εξήγησε τον τρόπο κίνησής της και με βάση τα συμπεράσματά σου τον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας της.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η ανεμογεννήτρια είναι μια κατασκευή η οποία με τη λειτουργία της παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Η ανεμογεννήτρια αποτελείται από τα ίδια βασικά μέρη που αποτελούνται όλες οι γεννήτριες έχει δηλαδή ένα στεθερό πηνίο και ένα μαγνήτη ο οποίος περιστρέφεται μέσα στο πηνίο. Εκείνο που αλλάζει στην περίπτωση μας είναι ότι ο άξονας της γεννήτριας είναι στερεωμένος πάνω σε μια φτερωτή-έλικα. Επειδή η ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων της έλικας είναι πολύ μικρή, υπάρχει ένα σύστημα γραναζιών τα οποία βοηθούν στο να αυξηθεί η ταχύτητα περιστροφής του άξονα της γεννήτριας για να παράγει έτσι μεγαλύτερη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας. Η έλικα μπορεί να περιστραφεί μόνο όταν έχει αέρα. Για το λόγο αυτό τοποθετούμε τις ανεμογεννήτριες σε περιοχές που υπάρχει σχεδόν συνεχές ρεύμα αέρα. Όταν το ρεύμα αέρα είναι πολύ ισχυρό και υπάρχει κίνδυνος να σπάσουν τα πτερύγια, υπάρχει σύστημα αυτοπροστασίας που σταματάει την περιστροφή της έλικας.

Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να αποθηκευτεί σε ειδικούς συσσωρευτές ή να περάσει στην κατανάλωση μέσω των δικτύων της ΔΕΗ.

Σε ποιες από τις παραπάνω περιπτώσεις η λειτουργία της ηλεκτρογεννήτριας είναι οικονομική και οικολογική; Εξήγησε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι περιπτώσεις που συναντήσαμε παραπάνω είναι:

- **Ηλεκτρογεννήτρια –δυναμό ποδηλάτου**

Η λειτουργία της είναι οικονομική και οικολογική.

- **Ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο**

Η Φυσική με Πειράματα Α΄Γυμνασίου

Η λειτουργία της συγκαταλέγεται στις λιγότερο οικονομικά συμφέρουσες. Όμως εκεί που υπάρχει μεγάλο πρόβλημα είναι στο ότι η καύση πετρελαίου ή γαιανθράκων για την λειτουργία της μολύνει σε μέγιστο βαθμό το περιβάλλον.

- **Υδροηλεκτρικό εργοστάσιο**

Οικονομικά συμφέρουσα λύση για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Από οικολογικής πλευράς υπάρχουν ενστάσεις στην περίπτωση που η συλλογή του νερού γίνεται σε τεχνητή λίμνη. Η δημιουργία τεχνητής λίμνης πιθανόν να επηρεάζει το οικοσύστημα της περιοχής. Γενικά όμως είναι μια λύση που δεν επιβαρύνει το περιβάλλον και χρησιμοποιεί καθαρή πρώτη ύλη.

- **Ανεμογεννήτριες**

Οικονομικά συμφέρουσα λύση για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για τη χρήση της απαιτείται ανανεώσιμη πηγή ενέργειας μηδενικού κόστους. Η λειτουργία της δεν επιβαρύνει οικολογικά το περιβάλλον.

Σχολίασε τη συμβολή των ηλεκτρογεννητριών στη διαμόρφωση του σημερινού τεχνολογικού πολιτισμού μας και στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής μας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Χωρίς τις γεννήτριες δεν θα είχαμε ηλεκτρική ενέργεια ,δηλαδή ηλεκτρικό ρεύμα. Όλος ο τεχνολογικός πολιτισμός της εποχή μας έχει στηριχθεί στην παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η καθημερινή χρήση της έχει βελτιώσει στα μέγιστα την ποιότητα της ζωής μας.

Στις περισσότερες ηλεκτρογεννήτριες του εμπορίου, σε ειδικά μεταλλικά πλαίσια αναγράφονται τα χαρακτηριστικά στοιχεία της λειτουργίας τους. Πληροφορήσου, συζήτησε με τον/την καθηγητή/τρια σου και γράψε τι σημαίνουν, για παράδειγμα:

3.600 RPM

2 HP

120 V~ / 60 Hz

(στροφές άξονα περιστροφής ανά λεπτό)

(ισχύς της γεννήτριας)

(120 ~ ηλεκτρική τάση που δημιουργεί η γεννήτρια)

(60Hz Η συχνότητα του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος)